

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-044695

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H05K 13/02  
B65G 15/20

(21)Application number : 11-210686

(71)Applicant : FUJI MACH MFG CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1999

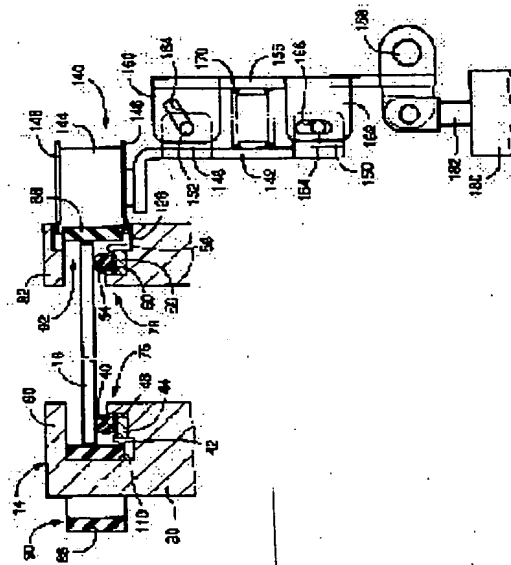
(72)Inventor : OE KUNIO

## (54) SUBSTRATE TRANSPORTING METHOD AND SUBSTRATE CONVEYOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a substrate conveyor having a high degree of freedom and a substrate transporting method.

SOLUTION: A wiring board conveyor 14 incorporates two sets of lower transporting units 76 and 78 which respectively have round belts 40 and 54, and transport a printed wiring board 18 by supporting the board 18 from the downside and two sets of lateral transporting units 90 and 92 which respectively have flat belts 86 and 88 and transports the board 18 by holding the board 18 in between from directions parallel to the surface of the board 18. The flat belts 86 and 88 are pressed against the board 18 by bringing a pressing roller 144 wound with the flat belt 88 closer to the belt 86 by means of an air cylinder 180 and, at the same time, applying an urging force to the roller 144 by means of a spring 170. The printed wiring board 18 is quickly transported by adjusting the urging force of the spring 170 to a magnitude at which the printed wiring board 18 does not drop down and acceleration and deceleration larger than the acceleration and deceleration which can be attained correspondingly to the weight of the board 18 can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] The conveyance unit by which a wrapping object is almost wound around two or more turning wheels, and the rotation drive of at least one of the turning wheel of these plurality is carried out with a driving gear, It is the substrate conveyance approach of contacting the part prolonged in the shape of [ of said wrapping object ] a straight line to a printed circuit board, and conveying a printed circuit board according to the frictional force between a wrapping object and a printed circuit board. The substrate conveyance approach characterized by conveying on both sides of a printed circuit board from a direction almost parallel to the plate surface of the printed circuit board by the part which separates distance in 2 sets and the direction parallel to the plate surface of a printed circuit board, arranges said conveyance unit in them, and is prolonged in the shape of [ of the wrapping object of these 2 sets of conveyance units ] a straight line.

[Claim 2] It has the conveyance unit by which a wrapping object is almost wound around two or more turning wheels, and the rotation drive of at least one of the turning wheel of these plurality is carried out with a driving gear. It is the substrate conveyor which contacts a printed circuit board in the part prolonged in the shape of [ of said wrapping object ] a straight line, and conveys a printed circuit board according to the frictional force between a wrapping object and a printed circuit board. The substrate conveyor characterized by including the contact force grant equipment which makes contact force of said wrapping object and printed circuit board larger than the weight of a printed circuit board.

[Claim 3] The substrate conveyor according to claim 2 characterized by to be that to which it is arranged in the condition, the parts prolonged in the shape of [ of two wrapping objects with which the wrapping object almost wound around said two or more turning wheels and them belongs to 2 sets and these 2 sets ] a straight line estrange mutually, and extend in parallel mutually, and said contact-force grant equipment energizes one side of the part prolonged in the shape of [ of two wrapping objects ] a straight line to the sense close to another side.

[Claim 4] The direction where the part of the shape of a straight line of said two wrapping objects is prolonged by said contact force grant equipment, alienation of these parts. — said one [ said ] another side of the part pivotable [ to the circumference of axis of rotation right-angled in a direction ] and prolonged in the shape of these straight lines with the idling object in contact with the field of the opposite side The substrate conveyor according to claim 3 characterized by including the energization equipment which gives the energization force of the sense of going to said another side from said one side to the idling object.

[Claim 5] Between the parts which the parts prolonged in the shape of [ of said two wrapping objects ] a straight line have estranged horizontally mutually, and are prolonged in the shape of [ of these two wrapping objects ] a straight line Another wrapping object had and arranged the part prolonged in the shape of a straight line in parallel with the part prolonged in the shape of these straight lines Claim 2 characterized by winding around two or more turning wheels other than said two or more turning wheels, being hung, being arranged, and carrying out the rotation drive of at least one of these another turning wheels by the driving gear other than said driving gear thru/or the substrate conveyor of any one publication of four.

[Claim 6] The part prolonged in the shape of [ of a wrapping object ] a straight line is prolonged almost horizontally. Said contact force grant equipment It is arranged above the part prolonged in the shape of [ the ] a straight line pivotable around right-angled and almost level axis of rotation to the direction where the part of the shape of the straight line is prolonged. The substrate conveyor according to claim 1 characterized by including the idling object in contact with the top face of said printed circuit board supported from a lower part by the part prolonged in the shape of [ the ] a straight line, and the energization equipment which energizes the idling object toward the top face of a printed circuit board.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the substrate conveyance approach of conveying a printed circuit board especially using wrapping objects, such as a belt, and a substrate conveyor, about the substrate conveyance approach and a substrate conveyor.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are some which contain conventionally an endless annular conveyor belt, two or more pulleys around which a conveyor belt is wound almost, and the driving gear which carries out the rotation drive of one in two or more pulleys in a substrate conveyor. a conveyor belt -- the shape of a straight line -- and it has the part prolonged horizontally, and a printed circuit board is directly carried on the part of the shape of the straight line, it is supported from a lower part with a conveyor belt, and a printed circuit board is conveyed according to the frictional force between conveyor belts by carrying out the rotation drive of the pulley by the driving gear, and moving a conveyor belt.

[0003]

[Object of the Invention, a technical-problem solution means, and effectiveness] However, there are various problems in this kind of substrate conveyor. For example, there is a limitation in enlarging the bearer rate of a printed circuit board, and there is a problem with it difficult [ to raise conveyance efficiency ]. As mentioned above, although a printed circuit board is conveyed according to the frictional force between conveyor belts, it is because a printed circuit board is not accelerable more than the acceleration which this frictional force is decided by the weight of a printed circuit board, and coefficient of friction between a printed circuit board and a conveyor belt, and is decided by gravitational acceleration. Moreover, in order to convey in support of a printed circuit board from a lower part, many of components of a substrate conveyor will be arranged in the printed circuit board bottom, and it becomes [ rather than it is easy ] what has a large substrate conveyor in the vertical direction further for free space to form other equipments in the printed circuit board bottom few.

[0004] This invention makes the above situation a background, and does not convey it only in support of a printed circuit board from a lower part, but it makes as a technical problem offering the substrate conveyance approach and substrate conveyor which were rich in the degree of freedom, and the substrate conveyance approach and substrate conveyor of following each mode are obtained by this invention. Like a claim, each mode is classified into a term, gives a number to each item, and indicates it in the format of quoting the number of other terms if needed. This is for making an understanding of this invention easy to the last, and technical features and those combination given in this specification should not be interpreted as being limited to each following item at the thing of a publication. Moreover, when two or more matters are indicated by the 1st term, it is also possible always not to have to adopt the matter of these plurality together, and to take out and adopt only some matters.

(1) The conveyance unit by which a wrapping object is almost wound around two or more turning wheels, and the rotation drive of at least one of the turning wheel of these plurality is carried out with a driving gear. It is the substrate conveyance approach of contacting the part prolonged in the shape of [ of said wrapping object ] a straight line to a printed circuit board, and conveying a printed circuit board according to the frictional force between a wrapping object and a printed circuit board. The substrate conveyance approach conveyed on both sides of a printed circuit board from a direction almost parallel to the plate surface of the printed circuit board by the part which separates distance in 2 sets and the direction parallel to the plate surface of a printed circuit board, arranges said conveyance unit in them, and is prolonged in the shape of [ of the wrapping object of these 2 sets of conveyance units ] a straight line (claim 1). A printed circuit board contains the printed wired board by which an electrical circuit is not equipped with the electrical part, and the printed circuit board electrically connected while the electrical circuit was equipped with the electrical part. Suppose that what is driven with a driving gear among turning wheels is called a drive turning wheel. If it conveys on both sides of a printed circuit board by 2 sets of conveyance units from a direction parallel to the plate surface of that, since a conveyance unit is arranged in the both sides of a printed circuit board, free space will be widely obtained by the printed circuit board bottom. Moreover, be easy to let a conveyance unit be a thing even in a direction parallel to the plate surface of a printed circuit board. Furthermore, by making contact force of a wrapping object and a printed circuit board larger than the weight of a printed circuit board, it can be made to be able to move with the acceleration exceeding the acceleration decided by gravitational acceleration in a printed circuit board, a bearer rate can be enlarged, and conveyance efficiency can be raised. The description of each item about the following substrate conveyors is applicable also to the substrate conveyance approach.

(2) It has the conveyance unit by which a wrapping object is almost wound around two or more turning wheels, and the rotation drive of at least one of the turning wheel of these plurality is carried out with a driving gear. It is the substrate conveyor which contacts a printed circuit board in the part prolonged in the shape of [ of said wrapping object ] a straight line, and conveys a printed circuit board according to the frictional force between a wrapping object and a printed circuit board. The substrate conveyor containing the contact force grant equipment which makes contact force of said wrapping object and printed circuit board larger than the weight of a printed circuit board (claim 2). As a wrapping object, belts, such

as a V belt, a round-head belt, a flat belt, and a synchronous belt (timing belt), a wire, a chain, etc. are used, for example. According to it, pulleys, sprockets, etc., such as V pulley and the Taira pulley, are used as a turning wheel, for example. A turning wheel may prepare the axis of rotation in the direction which intersects the plate surface of a printed circuit board, and may prepare it in the direction parallel to the plate surface of a printed circuit board. If axis of rotation of a turning wheel is prepared in the plate surface and right angle of a printed circuit board in the case of the former, a wrapping object will go around in a field parallel to the plate surface of a printed circuit board, and, in the case of the latter, a wrapping object will go it around in the plate surface of a printed circuit board, and a right-angled field. However, if there is need according to surrounding conditions, it is possible to change the direction of axis of rotation of two or more turning wheels in two or more kinds, and to also make a wrapping object go around along the crooked flat surface. Horizontally, and the direction which inclined to the horizontal plane is sufficient as it. [ the conveyance direction of a printed circuit board ] a conveyance unit -- for example, 2 sets may be prepared as in a substrate conveyor given in (3) terms, and you may convey on both sides of a printed circuit board from a direction almost parallel to a plate surface, and as in a substrate conveyor given in (15) terms. Prepare at least 3 sets of conveyance units, and it conveys on both sides of a printed circuit board by 2 sets of conveyance units from a direction almost parallel to a plate surface. In support of a printed circuit board, you may convey from a lower part by at least 1 set of conveyance units, and it is good also as a thing [ as / in a substrate conveyor given in (17) terms ] which conveys a conveyance unit in support of a printed circuit board from a lower part. A printed circuit board can be quickly conveyed with bigger acceleration than before and deceleration with contact force grant equipment by making contact force of a wrapping object and a printed circuit board larger than the contact force also based on any weight of a printed circuit board or case.

The wrapping object almost wound around said two or more turning wheels and them (3) 2 sets. It is arranged in the condition of the parts prolonged in the shape of [ of two wrapping objects belonging to these 2 sets ] a straight line estranging mutually, and extending in parallel mutually. Said contact force grant equipment energizes one side of the part prolonged in the shape of [ of two wrapping objects ] a straight line to the sense close to another side. Substrate conveyor given in (2) terms (claim 3). The substrate conveyor of this mode contains 2 sets of conveyance units. Each driving gear of 2 sets of conveyance units is good also as a thing which a driving source is shared, and you connect [ thing ] each drive turning wheel mechanically, makes it rotate all at once, and makes two wrapping objects go around at this rate, and good also as a thing which makes each wrapping object go around at this rate by having a driving source, respectively and carrying out the synchronous control of these driving sources. A printed circuit board is pinched from a direction parallel to a plate surface with each wrapping object of 2 sets of conveyance units, and is conveyed. In the acceleration by which the conveyance direction of a printed circuit board is horizontal, and is given at the time of conveyance,  $m$  will act the mass of  $\alpha$  and a printed circuit board, and resultant-force  $m\sqrt{g^2+\alpha^2}$  of vertical gravity  $m\cdot g$  and horizontal inertial force  $m\cdot\alpha$  will act gravitational acceleration on  $g$ , then a printed circuit board. The conveyance force which is based on  $F$  in the contact force of each conveyance unit and a printed circuit board, is based on  $\mu$ , then contact force  $F$  in coefficient of friction, and can be given to a printed circuit board on the other hand is  $2\mu F$ . Therefore, if it is  $2\mu F > m\sqrt{g^2+\alpha^2}$ , a printed circuit board can be conveyed according to contact force  $F$ . The frictional force acquired between a conveyor belt and a printed circuit board when conveying from the bottom in support of a printed circuit board with a conveyor belt as in the conventional substrate conveyor to it is maximum acceleration  $\alpha_{max}$  which is  $\mu mg$  and can accelerate a printed circuit board based on this frictional force. It is  $\alpha_{max} = \mu g$ . Therefore, if the contact force  $F$  with which  $F > [m\sqrt{g^2+\alpha^2} / (1+\mu^2)] / 2\mu$  conditions are filled is given, a printed circuit board can be conveyed with bigger acceleration than the conventional substrate conveyor. And also [ according to this mode, it can convey a printed circuit board more quickly than before ] An operation and effectiveness given in (1) term are acquired.

(4) The direction where the part of the shape of a straight line of said two wrapping objects is prolonged by said contact force grant equipment, alienation of these parts -- said one [ said ] another side of the part pivotable [ to the circumference of axis of rotation right-angled in a direction ] and prolonged in the shape of these straight lines with the idling object in contact with the field of the opposite side. The energization equipment which gives the energization force of the sense of going to said another side from said one side to the idling object is included. Substrate conveyor given in (3) terms (claim 4). As an idling object, a roller, a ball, etc. are used, for example. The turning wheel around which a wrapping object is wound almost may be made to serve as an idling object. An idling object pushes a wrapping object against the side face of a printed circuit board, without permitting migration of a wrapping object by rotation and interfering with conveyance of a printed circuit board with a wrapping object, although the location in the migration direction of a wrapping object does not change.

(5) Along with a straight line with two or more said idling objects parallel to the part prolonged in the shape of [ of said wrapping object ] a straight line, it is held at a supporter, and said energization equipment is connected to the supporter. Substrate conveyor given in (4) terms. An idling object pushes a wrapping object against the side face of a printed circuit board by energizing a supporter by energization equipment. It can be made to move straightly, without being able to force on a printed circuit board two or more places of the part prolonged in the shape of [ of a wrapping object ] a straight line, and inclining a printed circuit board, if two or more idling objects are established. Moreover, since a supporter is energized by energization equipment, two or more idling objects are packed through a supporter, it pushes against a wrapping object, and the configuration of energization equipment can be simplified.

(6) The stopper equipment which specifies the limit of the migration based on the energization force of said energization equipment of said supporter is included. Substrate conveyor given in (5) terms. the substrate conveyor is indicated by (13) terms -- as -- approach and alienation -- the location of the wrapping object in the condition that it will not be in contact with a printed circuit board if stopper equipment is formed when it has equipment -- exact -- it can specify -- the part and a wrapping object -- approach and alienation -- distance to which it is made to move with equipment can be made small. moreover, approach and alienation -- when there is no equipment and a printed circuit board advances by migration of a direction parallel to the substrate conveyance direction to between two wrapping objects, it becomes easy to locate two or more idling objects held at the supporter in the location which does not bar penetration of a between [ two wrapping objects of a printed circuit board ]. Stopper equipment is good also as accommodation being possible in whenever [ motion limit / of

a wrapping object ] by enabling accommodation of a location.

(7) The energization equipment which energizes to the sense close to the part which is held movable in a right-angled direction at a supporter to the part prolonged in the shape of the straight line along with a straight line parallel to the part to which two or more said idling objects extend in the shape of a straight line of said wrapping object, and is prolonged in the shape of said straight line to a supporter between the supporter and each idling object in each idling object was formed. A substrate conveyor given in (4) terms. Since each of two or more idling objects is forced on a wrapping object according to an individual, even if irregularity is in the side face of a printed circuit board, any idling object can push a wrapping object by the suitable force for a printed circuit board.

(8) The stopper equipment which specifies the limit of relative displacement to said supporter based on the energization force of said energization equipment of said idling object is included. Substrate conveyor given in (7) terms. According to this mode An operation and effectiveness given in (6) terms are acquired.

(9) said energization equipment energizes said idling object based on the elastic force of the elastic member including an elastic member (4) terms — or — Substrate conveyor of any one publication of the (8) terms. As an elastic member, springs, such as a coil spring, the member made of rubber, etc. are used, for example. Although the elastic force of an elastic member is set up so that the contact force of a printed circuit board and a wrapping object may serve as magnitude from which the frictional force which overcomes the gravity and inertial force of a printed circuit board is acquired as mentioned above, it may be set as fixed magnitude, makes accommodation possible, and is good also considering contact force as adjustable according to the configuration of the printed circuit board which should be conveyed, a dimension, weight, etc. and desired acceleration.

(10) said energization equipment energizes said idling object based on the actuation load of the air SHIRIDA including an air cylinder (4) terms — or — Substrate conveyor given in (7) terms. The contact force (pressing force) decided by the pressure of the air room of an air cylinder is acquired. It is good also as fixed magnitude, or the pressure of an air room adjusts the pressure of an air room, and is good also as adjustable. For example, contact force is changed according to the configuration of a printed circuit board, a dimension, weight, etc. and desired acceleration.

(11) The means for supporting which support said another side of the part prolonged in the shape of [ of said two wrapping objects ] a straight line from the opposite side with said one side are included. (3) thru/or substrate conveyor of any one publication of the (10) terms. When energized by the sense with which one wrapping object approaches the wrapping object of another side with contact force grant equipment, the wrapping object of another side is supported by means for supporting, is stabilized, and can be contacted and conveyed to a printed circuit board.

(12) said — means for supporting — said — two — a \*\* — wrapping — the body — a straight line — \*\* — extending — a part — said — another side — said — one side — the opposite side — a field — contacting — a sliding surface — having had — a supporter — material — containing — (— 11 —) — a term — a publication — a substrate — a conveyor . As for a sliding surface, it is desirable to make coefficient of friction small. For example, coefficient of friction may be made small by coating of the Teflon (trade name) which is a kind of an ingredient with low coefficient of friction, or Teflon may constitute the supporter material itself. Coefficient of friction of the field in contact with the sliding surface of a wrapping object may be made small. Moreover, it is good also considering an idling ring (more than one come out and a certain thing is desirable) as supporter material.

(13) said 2 sets of approach which it approaches [ approach ] and makes wrapping objects estrange mutually at least, and alienation — equipment is included Substrate conveyor of any one publication of (3) terms thru/or the (12) terms. At the time of conveyance of a printed circuit board, two wrapping objects are made to approach mutually and its printed circuit board is pinched. If two wrapping objects of each other are made to estrange, they can be prevented from contacting the side face of a printed circuit board.

(14) Said turning wheel is a pulley and said wrapping object is a belt. Substrate conveyor of any one publication of (2) terms thru/or the (13) terms.

(15) Between the parts which the parts prolonged in the shape of [ of said two wrapping objects ] a straight line have estranged horizontally mutually, and are prolonged in the shape of [ of these two wrapping objects ] a straight line Another wrapping object had and arranged the part prolonged in the shape of a straight line in parallel with the part prolonged in the shape of these straight lines It winds around two or more turning wheels other than said two or more turning wheels, it is hung, and is arranged, and the rotation drive of at least one of these another turning wheels is carried out by the driving gear other than said driving gear. Substrate conveyor of any one publication of (2) terms thru/or the (14) terms (claim 5). One another conveyance unit containing another wrapping object, two or more another turning wheels, and another driving gear may prepare, and may be prepared. [ two or more ] Another conveyance unit supports a printed circuit board from a lower part, and can convey a printed circuit board with the acceleration below the acceleration decided by gravitational acceleration. Each wrapping object of two conveyance units whose printed circuit boards are pinched from both sides, and each another wrapping object of a conveyance unit supported from the bottom may make the driving source of each driving gear common use, and even if it is separate, it is good. Another conveyance unit can make pinching of a printed circuit board easy in support of a printed circuit board, when a printed circuit board can be used for carrying in of the printed circuit board to the substrate conveyor inserted from both sides, and taking out or the printed circuit board of each wrapping object of two conveyance units is pinched from a direction parallel to a plate surface. The correspondence at the time of supply of the case of the former, for example, the printed circuit board to the substrate conveyor concerning this invention, being performed by the substrate conveyor conveyed in support of a printed circuit board from a lower part is easy. At the time of conveyance of the printed circuit board by two conveyance units inserted from both sides, a printed circuit board A printed circuit board may be made to estrange from the wrapping object of another conveyance unit, and only two conveyance units may be operated. Or it is good also as while the printed circuit board was carried out to having made the wrapping object of another conveyance unit contact freely, the wrapping object of another conveyance unit could be synchronously moved at the time of conveyance of the printed circuit board by two conveyance units and it had been made to stop. The wrapping object of two conveyance units is moved synchronizing with the time of conveyance of the printed circuit board by another

conveyance unit, or while it had been made to stop, the wrapping object of two conveyance units may be operated as a guide to which it shows migration of a printed circuit board. any case — each wrapping object of two conveyance units — alienation — it considers as a condition.

(16) A substrate conveyor given in (15) terms in which 2 sets of said another wrapping object and said another turning wheel were arranged corresponding to said 2 sets, respectively. When 1 set of an another wrapping object and an another turning wheel are prepared, these wrapping object and a turning wheel It considers as a large thing crosswise [ of a printed circuit board ] (direction right-angled in the conveyance direction). A printed circuit board Although the thing of a direction parallel to a plate surface supported from a lower part in a center section at least is desirable, in that case If the printed circuit board bottom prepares 2 sets to being occupied with the component of another conveyance unit, a free tooth space can be provided for the printed circuit board bottom by preparing them in the location which was far apart crosswise [ of a printed circuit board ].

(17) The part prolonged in the shape of [ of a wrapping object ] a straight line is prolonged almost horizontally. Said contact force grant equipment is arranged above the part prolonged in the shape of [ the ] a straight line pivotable around right-angled and almost level axis of rotation to the direction where the part of the shape of the straight line is prolonged. The idling object in contact with the top face of said printed circuit board supported from a lower part by the part prolonged in the shape of [ the ] a straight line and the energization equipment which energizes the idling object toward the top face of a printed circuit board are included. Substrate conveyor given in (2) terms (claim 6). Contact force grant equipment is good also as what gives contact force in the both sides which were far apart crosswise [ of a printed circuit board ], and good also as what gives contact force in one side. A printed circuit board is forced on a wrapping object by the weight of a printed circuit board, and the energization force of energization equipment. The contact force of a wrapping object and a printed circuit board can become larger than the weight of a printed circuit board, can produce the acceleration exceeding the acceleration decided by gravitational acceleration, and can move a printed circuit board quickly. Above The description of (5) - (12) and (14) term is applicable also to a substrate conveyor given in this paragraph, respectively.

(18) the approach which the part prolonged in the shape of [ of said wrapping object ] a straight line is approached [ approach ], and makes it estrange said idling object, and alienation — a substrate conveyor given in (17) terms containing equipment. You are made to estrange an idling object at the time of carrying in of a up to [ the wrapping object of a printed circuit board ], and after carrying in, it is made to approach and forces a printed circuit board on a wrapping object.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it is one of the systems which constitute a printed circuit board production line, and in the electrical-part wearing system which equips a printed wired board with an electrical part, the case where this invention is applied to the patchboard conveyor which conveys a printed wired board is taken for an example, and it explains to a detail based on a drawing. An electrical-part wearing system has the electrical-part feeder 10, electrical-part wearing equipment 12, and the substrate conveyor slack patchboard conveyor 14, as roughly shown in drawing 1. The electrical-part feeder 10 and electrical-part wearing equipment 12 are already known, and are explained briefly.

[0006] In this operation gestalt, including two or more electrical-part feeders 16, the electrical-part feeder 10 fixes a location and is prepared. By the example of illustration, the electrical part shall be supplied to the electrical-part feeder 16 from the components maintenance tape, and it is formed in the condition that each part article feed zone is located in a line along with a straight line on a line. Let the direction where a components feed zone is located in a line be X shaft orientations. By sending a components maintenance tape in a feeder 16, an electrical part is positioned by the components feed zone one by one.

[0007] The patchboard conveyor 14 is a direction parallel to X shaft orientations, and conveys the printed circuit board slack printed wired board 18 among drawing in the direction shown by the arrow head A. In the substrate conveyance direction slack patchboard conveyance direction, in X shaft orientations, the patchboard conveyor 14 conveys a printed wired board 18 to the working area where wearing of reception and an electrical part is performed from the upstream equipment formed in the upstream of the electrical-part wearing system concerned, and takes out a printed wired board 18 after wearing of an electrical part to the downstream equipment formed in the downstream of an electrical-part wearing system. The patchboard conveyor 14 is long in the patchboard conveyance direction, the activity standby area which makes a printed wired board 18 stand by in preparation for carrying in to a working area is established in the upstream of a working area, and the taking-out standby area which makes a printed wired board 18 stand by in preparation for taking out to downstream equipment is established in it at the downstream. Each of these three fields is made into the magnitude in which one printed wired board 18 can be located, and calls the location of the printed wired board 18 in each field an activity location, an activity position in readiness, and a taking-out position in readiness.

[0008] There are an adhesives spreading system which is a kind of for example, a spreading system and applies adhesives to upstream equipment at a printed wired board 18, a cream solder spreading system which applies cream solder to a printed wired board 18 using a mask, another electrical-part wearing system, etc., and there are another electrical-part wearing system, a reflow system (system which is made to carry out melting of the solder and connects an electrical part to a printed wired board 18 electrically), etc. in downstream equipment, for example.

[0009] Electrical-part wearing equipment 12 contains in JP,10-163683,A the head migration equipment slack XY robot 22 which moves the wearing head 20 which has a components holder, and the wearing head 20 to X shaft orientations and Y shaft orientations which intersect perpendicularly with X shaft orientations in a horizontal plane like the electrical-part wearing equipment of a publication. In one axis and the example of illustration, the wearing head 20 has the body of revolution prepared in the circumference of a perpendicular axis pivotable, and on the whole place periphery centering on axis of rotation of body of revolution, two or more components holders are formed by the equiangular distance, and it is moved one by one by rotation of body of revolution to a components maintenance stowed position. A components holder shall adsorb an electrical part with negative pressure, and shall be held. It is moved to the location of the arbitration within a horizontal plane by the XY robot 22, a components holder picks out an electrical part from the electrical-part feeder 16, and the wearing head 20 equips a printed wired board 18 with it. In addition, \*\*\*\*\* [ the number of components holders / it may not be

indispensable to make two or more components holders hold to body of revolution, and a location may be fixed and established in the slide which constitutes XY robot, and / one ].

[0010] The patchboard conveyor 14 is explained. In drawing 3, 30 is a frame. As shown in drawing 2, the drive turning wheel slack drive pulley 32 is attached in the frame 30 pivotable with the revolving shaft 34 at the circumference of an axis right-angled and level in the substrate conveyance direction (it sets to drawing 2 and is a longitudinal direction). The turning wheel slack follower pulley 36 is attached in the location which was far apart from the driving pulley 32 in the patchboard conveyance direction again pivotable with the revolving shaft 38 at the circumference of an axis parallel to axis of rotation of a driving pulley 32 at the frame 30, and the wrapping object slack round-head belt 40 is almost wound around these drive pulley 32 and the follower pulley 36.

[0011] As for the round-head belt 40, it is desirable for coefficient of friction to make from 0.3 or more and 0.4 or more ingredients, and it is made from this operation gestalt by rubber. The same is said of the round-head belt 54 mentioned later. By accomplishing annular [ endless ], the round-head belt 40 is a part between a driving pulley 32 and the follower pulley 36, and as the part located in the bottom is shown in drawing 3, it shows migration to it while being carried on the back face 42 prepared in the frame 30 and being supported from a lower part. The back face 42 is constituted by the plate 44 of immobilization on a frame 30. The plate 44 is made by an ingredient with low coefficient of friction, for example, Teflon, (trade name), is long and is prepared in parallel with the patchboard conveyance direction. The field which extends in parallel is established in a horizontal and the patchboard conveyance direction, they are coated with Teflon, and it is good for a frame 30 also as a back face. The part supported by the back face 42 of the round-head belt 40 is horizontally prolonged in the shape of a straight line. This part is called the straight-line-like section of the round-head belt 40. Moreover, the back face 42 and the right-angled and perpendicular regulation side 46 are established in the frame 30, and it has prevented that the round-head belt 40 shifts to the inside (printed wired board 18 side).

[0012] Said revolving shaft 34 is long and another drive pulley 50 is formed in the edge of the opposite side with the edge in which the driving pulley 32 was formed. Moreover, said revolving shaft 38 is also long, with the edge in which the driving pulley 50 was formed, another follower pulley 52 is formed in the edge of the opposite side, it is endless to these drive pulley 50 and the follower pulley 52, and the round-head belt 54 which accomplishes annular is almost wound around them. The round-head belt 54 as well as said round-head belt 40 is carried on the back face 58 constituted with the plate 56 made from Teflon, it has the straight-line-like section horizontally prolonged in the shape of a straight line, and a gap is prevented according to the regulation side 60. Each straight-line-like section of the round-head belts 40 and 54 is arranged in the condition of estranging horizontally mutually and extending in parallel mutually.

[0013] Driving pulleys 32 and 50 are rotated by the driving gear 64. A driving gear 64 is an electric rotation motor which is a kind of an electric motor, it makes a driving source the servo motor 66 which can control angle of rotation, is transmitted to a revolving shaft 34 by the rotation transport unit 74 in which rotation of a servo motor 66 contains the timing pulleys 68 and 70 and a timing belt 72, and is rotated all at once by two driving pulleys 32 and 50. Thereby, two round-head belts 40 and 54 are made to go around at this rate. A printed wired board 18 is carried on each straight-line-like section of the round-head belts 40 and 54, and the round-head belts 40 and 54 are conveyed from a lower part respectively in support of two places which were far apart in the direction parallel to the plate surface of a printed wired board 18. Therefore, at the time of conveyance by the round-head belts 40 and 54, a printed wired board 18 is conveyed with the acceleration below the acceleration decided by gravitational acceleration. Driving pulleys 32 and 50 and the follower pulleys 36 and 52 constitute a turning wheel, the round-head belts 40 and 54 constitute a wrapping object slack belt, and a driving pulley 32, the follower pulley 36, the round-head belt 40, and a driving gear 64 constitute the lower part conveyance unit 76, and constitute lower part conveyance unit 78 with another driving pulley 50, follower pulley 52, round-head belt 54, and driving gear 64 from an example of illustration. Two lower part conveyance units 76 and 78 are sharing the driving gear. In addition, in drawing 2, in order to illustrate driving pulleys 32 and 50, the follower pulleys 36 and 52 and the round-head belt 40, and 54 grades, illustration of a frame 30 is omitted.

[0014] As shown in a frame 30 at drawing 3, the substrate presser-foot sections 80 and 82 are formed above said back faces 42 and 58 at the patchboard conveyance direction and parallel, respectively. Although illustration is omitted on a frame 30 again, while positioning and supporting the printed wired board 18 conveyed by the lower part conveyance units 76 and 78 to the working area in a horizontal plane in an activity location, it is made to move upwards, and the positioning presser-foot equipment which is made to estrange from the round-head belts 40 and 54, and is pushed against the substrate presser-foot sections 80 and 82 is formed.

[0015] As indicated in the opposite side as the outside of each straight-line-like section of the above-mentioned round-head belts 40 and 54, i.e., the side which counters mutually, at drawing 2 and drawing 3, respectively, the flat belts 86 and 88 which are kinds of a wrapping object slack belt are arranged, and the side conveyance units 90 and 92 are constituted. As for flat belts 86 and 88, it is desirable for coefficient of friction to make with 0.3 or more and 0.4 or more ingredients, and they are made from this operation gestalt by rubber. As annular [ endless ] is accomplished and it is shown in drawing 2, a flat belt 86 is almost wound around the turning wheel slack drive pulley 94 and the follower pulley 96 which were formed in the circumference of a perpendicular axis pivotable, and has the part prolonged in the shape of a straight line horizontally [ it is parallel to the patchboard conveyance direction, and ]. This part is called the straight-line-like section of a flat belt 86.

[0016] The rotation drive of the driving pulley 94 is carried out by the driving gear 98. A driving pulley 94 is a drive turning wheel. A driving gear 98 makes a servo motor 100 a driving source, and is transmitted to a driving pulley 94 by the rotation transport unit 108 in which rotation of a servo motor 100 contains the timing pulley 102, 104 and a timing belt 106, and a flat belt 86 is made to go it around.

[0017] The flat belt 86 is hung on the perpendicular sliding surface 110 prepared in the frame 30, as shown in drawing 3. A sliding surface 110 is long in the patchboard conveyance direction, coating of an ingredient with low coefficient of friction, for example, the Teflon, (trade name) is carried out, and coefficient of friction is made low. A sliding surface 110 contacts the field of the opposite side, and supports [ medial surface /, i.e., a flat belt, / the medial surface 88 of the straight-line-like section of a flat belt 86 ] a flat belt 86 from the opposite side in a flat belt 88. The part in which the sliding surface 110 of a



frame 30 was formed constitutes supporter material.

[0018] A flat belt 88 has the straight-line-like section which is almost wound around the turning wheel slack drive pulley 112 and the follower pulley 114, is prolonged in parallel with the patchboard conveyance direction like said flat belt 86, and is horizontally prolonged in the shape of a straight line, and is made to go around by carrying out the rotation drive of the driving pulley 112 by the driving gear 116. A driving pulley 112 is a drive turning wheel. A driving gear 116 contains the rotation transport unit 126 which has a servo motor 118, the timing pulley 120, 122, and a timing belt 124 like a driving gear 98. The side conveyance units 90 and 92 are arranged in the condition of separating distance in the direction parallel to the level plate surface of a printed wired board 18, and it being arranged in it, and estranging mutually each straight-line-like section of flat belts 86 and 88, and extending in parallel mutually. In addition, the straight-line-like section of a flat belt 88 is having migration of the sense which separates from a flat belt 86 regulated by the perpendicular regulation side 128 established in the frame 30 as shown in drawing 3.

[0019] It is the straight-line-like section of the above-mentioned flat belt 88, and the part by the side of a flat belt 86 is energized by the sense which approaches a flat belt 86 with contact force grant equipment 140. Contact force grant equipment 140 has the idling ring slack press roller 144 grade which is a kind of a supporter 142 and two or more idling objects. As shown in drawing 3, as for a supporter 142, a cross-section configuration constitutes the longitudinal configuration of L typeface, and the longitudinal direction is arranged in parallel with the straight-line-like section of a flat belt 88, the direction where each straight-line-like section of the circumference 86 and 88 of a perpendicular axis, i.e., flat belts, is prolonged by two or more press rollers 144 in the arm of the level posture of L characters of a supporter 142, and alienation of these parts — pivotable, spacing is separated along with a straight line parallel to the straight-line-like section of a flat belt 88, and it is prepared in the circumference of an axis of rotation right-angled to the horizontal direction which is a direction by at equal intervals in the example of illustration. A flat belt 88 is hung on the press roller 144, and the press roller 144 always touches the field of the opposite side in the flat belt 86 of the straight-line-like section of a flat belt 88. The flange 146 is formed in the both ends which were far apart in the direction of an axis of rotation of the press roller 144, respectively, and separating from a flat belt 88 from the press roller 144 with these flanges 146 is prevented.

[0020] It is prepared in the sense which every two pieces 148, 150 of a lug separate distance in the vertical direction, and projects to the opposite side in a flat belt 88 in the arm of the perpendicular posture of L characters of a supporter 142, respectively to the both ends which were far apart in the direction parallel to the straight-line-like section of a flat belt 88, while the engagement projected part 152, 154 protrudes on the longitudinal direction of a supporter 142, and parallel at the piece 148, 150 of these lugs, respectively — migration — a member — the rotation member 156 — relativity — it is made to be engaged rotatable. The rotation member 156 constitutes a longitudinal configuration, is arranged in parallel with the straight-line-like section of a flat belt 88, and is supported by shaft orientations rotatable at migration impossible with the support shaft 158 prepared in said frame 30 at the circumference of an axis parallel to the above-mentioned straight-line-like section.

[0021] It is prepared in the sense which every two pieces 160, 162 of a lug separate distance in the vertical direction, respectively in the both ends which were far apart in the direction parallel to the straight-line-like section of a flat belt 88 of the rotation member 156, and projects to a supporter 142 side. A slot 164 is inclined and prepared in the sense which goes upwards, so that it separates from a supporter 142, the slot 166 is formed in the vertical direction at the lower piece 162 of a lug, and fitting of the relative displacement of the above-mentioned engagement projected part 152, 154 is made possible to the upper piece 160 of a lug, respectively. Between a supporter 142 and the rotation member 156, it is the elastic member which is a kind of energization equipment, and it is prepared and the spring member slack compression coil spring 170 (it is hereafter called a spring 170 for short) is energizing the supporter 142 to plurality and the sense which separates from the rotation member 156, i.e., the sense which goes to a flat-belt 86 side. A spring 170 is connected to a supporter 142 and the energization force of the sense of facing to the press roller 144 from the straight-line-like section of a flat belt 88 at the straight-line-like section of a flat belt 86 is given. Two or more springs 170 separate spacing in the direction parallel to the straight-line-like section of a flat belt 88, for example, are prepared at equal intervals. The limit of the migration of a supporter 142 based on energization of a spring 170 is prescribed by when the engagement projected part 152, 154 engages with a slot 164, 166. These engagement projected part 152, 154 and the slot 164, 166 constitute stopper equipment.

[0022] The piston rod 182 of the air cylinder 180 which is a hydrostatic pressure cylinder as a kind of a driving source slack hydrostatic pressure actuator is connected with the rotation member 156 rotatable. The air cylinder 180 is attached in said frame 30 rotatable, and if a piston rod 182 is expanded, it will be rotated in the direction (it sets to drawing 3 and is a clockwise rotation) where the rotation member 156 separates from a flat belt 86, a supporter 142 will be moved with the rotation member 156, and it will be moved to the sense to which the press roller 144 separates from a flat belt 86. It is rotated until it strokes and passes and a piston is moved, and the rotation member 156 is evacuated from an operation location to the non-acting location shown in drawing 3 by the press roller 144. Also in the condition of being located in a non-acting location, the press roller 144 is maintained at the condition of having been hung on the press roller 144, and is located in a flat belt 88 by the non-acting location which is a location distant from the flat belt 86, and does not contact a printed wired board 18 from the operation location whose printed wired board 18 is pinched with a flat belt 86. Moreover, a printed wired board 18 will be separated from a flat belt 86 by that cause. In the condition that the press roller 144 is located in a non-acting location, the limit of the migration of a supporter 142 based on energization of a spring 170 is in the condition of having been prescribed by stopper equipment.

[0023] If a piston rod 182 is shrunk, it will be rotated in the direction (it sets to drawing 3 and is a counterclockwise rotation) where the rotation member 156 approaches a flat belt 86, and a supporter 142 will be made to approach a flat belt 86 with it. Thereby, a flat belt 88 is made to approach a flat belt 86, contacts the side face of a printed wired board 18, pushes a printed wired board 18, and pushes against a flat belt 86. If flat belts 86 and 88 will be in the condition of pinching a printed wired board 18 from both sides parallel to the plate surface, a supporter 142 will be rotated to a supporter 142, not moving but the rotation member 156 compressing a spring 170 more than it. Therefore, according to the energization force of a spring 170, the press roller 144 forces a flat belt 88 on push, and forces a printed wired board 18 on a flat belt 86. The sliding surface



110 which supports a flat belt 86 can receive, that reaction force is transmitted to a flat belt 88 through a printed wired board 18, the printed wired board 18 of flat belts 86 and 88 is pinched, and this force is held. The rotation member 156 is rotated also in the approach direction to the location where the piston of an air cylinder 180 reaches a stroke end, and flat belts 86 and 88 are forced on a printed circuit board 18 by the force decided by the spring force of a spring 170. The spring force of a spring 170 is set up so that it may become the magnitude in which a printed wired board 18 cannot fall and the sum of each contact force of flat belts 86 and 88 and a printed wired board 18 can convey a printed wired board 18 with larger acceleration and deceleration than the acceleration and deceleration which can be attained depending on the weight of a printed circuit board. moreover, the air cylinder 180 — approach and alienation — equipment is constituted.

[0024] Moreover, it is moved upwards, a supporter 142 being guided according to an operation of the slant face of a slot 164 at a slot 166, when the rotation member 156 from the condition which pinched the printed wired board 18 of flat belts 86 and 88 since it was formed so that it may be made to incline by the sense which goes upwards, so that a slot 164 separates from a supporter 142 and a slot 166 may be prolonged in the vertical direction is rotated to a supporter 142. Thereby, after the flat belt 88 has held the printed wired board 18, it is moved upwards, and the part supported with the round-head belt 54 of a printed circuit board 18 is made to estrange from the round-head belt 54. Although the part currently supported with the round-head belt 40 of a printed wired board 18 is also moved upwards in connection with it, this movement magnitude is small and a printed circuit board 18 is [ that you are only made to estrange slightly and ] from the round-head belt 40.

[0025] This electrical-part wearing system is controlled by the control unit 190 shown in drawing 2. A control unit 190 is constituted considering the computer which has the bus which connects PU (processing unit), ROM, RAM, and them as a subject, and controls each servo motors 66, 100, and 118 of said lower part conveyance units 76 and 78 and the side conveyance units 90 and 92, and air cylinder 180 grade, and also it controls supply of the electrical part by the electrical-part feeder 10, wearing of the electrical part by electrical-part wearing equipment 12, etc.

[0026] Next, actuation is explained. A printed wired board 18 is carried in to the patchboard conveyor 14 from the upstream equipment which is not illustrated, and is taken out after wearing of an electrical part to downstream equipment. If carrying in of the printed wired board 18 to the patchboard conveyor 14 and taking out are explained roughly Carrying in on the patchboard conveyor 14 from the upstream equipment of a printed wired board 18, and taking out to downstream equipment from the patchboard conveyor 14 It is carried out by the lower part conveyance units 76 and 78 while the printed wired board 18 is equipped with the electrical part in the activity location: Conveyance to an activity location from an activity position in readiness and conveyance to a taking-out position in readiness from an activity location are performed by the side conveyance units 90 and 92 after wearing of the electrical part to a printed wired board 18.

[0027] The steady state to which wearing of the electrical part to a printed wired board 18 is carried out is explained. At the time of wearing of an electrical part, a printed wired board 18 is positioned in a horizontal plane by positioning presser-foot equipment, and it is made to estrange it from the round-head belts 40 and 54, and it is being forced and fixed to the substrate presser-foot sections 80 and 82 of a frame 30. Moreover, the flat belt 86 of the side conveyance unit 90 is in a non-acting location, and will be separated from a printed wired board 18 by the flat belt 88 of the side conveyance unit 92. And the wearing head 20 of electrical-part wearing equipment 12 is moved to the location of the arbitration within a horizontal plane, an electrical part is picked out from the electrical-part feeder 16, and the components wearing part of a printed wired board 18 is equipped. In addition, in advance of wearing, two reference marks prepared on the plurality prepared in the positioned printed wired board 18, for example, the diagonal line, are picturized by image pick-up equipment. It is moved by the XY robot 22 with the wearing head 20, a reference mark is picturized, a location gap of X shaft orientations each of two or more components wearing parts and Y shaft orientations is computed based on image pick-up data, and image pick-up equipment is corrected at the time of wearing of the electrical part by the wearing head 20.

[0028] Wearing of an electrical part ends during wearing of an electrical part, and while the printed wired board 18 located at the taking-out position in readiness is taken out to downstream equipment, a printed wired board 18 is carried in to an activity position in readiness from upstream equipment. As for these, carrying in is performed coincidence or after taking out of a printed wired board 18. The printed wired board 18 equipped with an electrical part can perform taking out of the printed wired board 18 with which carrying in of the new printed wired board 18 and wearing were able to be managed by the lower part conveyance units 76 and 78, without being made to estrange from the round-head belts 40 and 54, and barring wearing of the electrical part to a printed wired board 18.

[0029] Suppose that carrying in and taking out of a printed wired board 18 are performed to coincidence. The printed wired board 18 located in a taking-out position in readiness as a two-dot chain line shows to drawing 2 is laid on the round-head belt 40 of the lower part conveyance units 76 and 78, and 54, and the flat belt 88 of the side conveyance unit 92 is in a non-acting location. And a servo motor 66 is started, the round-head belts 40 and 54 are made to go around by the direction shown in drawing 2 by the arrow head A, and it changes on the round-head belt 40 and 54, and the printed wired board 18 conveyed by substrate conveyor of upstream equipment is conveyed to an activity position in readiness, as an alternate long and short dash line shows to drawing 2. Moreover, the printed wired board 18 located in a taking-out position in readiness is conveyed with the round-head belts 40 and 54, and changes to the substrate conveyor of downstream equipment. Under the present circumstances, the synchronous control of each servo motor 100, 118 of the side conveyance units 90 and 92 is carried out to a servo motor 66, and flat belts 86 and 88 are made to go around at this rate in the condition of having separated from the printed wired board 18, synchronizing with the round-head belts 40 and 54, and play the role to which it shows migration of a printed wired board 18. The flat belt 88 is separated from the printed wired board 18 under electrical-part wearing, and can also leave a flat belt 86, and even if it makes flat belts 86 and 88 go around, there is no trouble in wearing of the electrical part to a printed wired board 18. In order that the round-head belts 40 and 54 may support a printed wired board 18 from a lower part, a printed wired board 18 is conveyed with the acceleration and deceleration below the acceleration which can be attained, and below deceleration depending on own weight, and that of acceleration and deceleration is not large, but it is convenient in order for what is necessary to be just to perform carrying in of a printed wired board 18, and taking out by the time wearing of the electrical part to a printed wired board 18 is completed. By control of the amount of conveyances of the printed wired board 18 by the lower part conveyance units 76 and 78, a printed wired

board 18 is carried in to an activity position in readiness, and is taken out from a taking-out position in readiness.

[0030] If wearing of an electrical part is completed, positioning will be canceled, while a printed wired board 18 is moved below by positioning presser-foot equipment and supported with the round-head belts 40 and 54. It is rotated in the direction where the rotation member 156 of contact force grant equipment 140 approaches a flat belt 86 in this condition, and while the press roller 144 pushes a flat belt 88 and pushes against a printed wired board 18, a printed wired board 18 is forced on a flat belt 86, and the printed wired board 18 of flat belts 86 and 88 is pinched from both sides parallel to a plate surface, and is held.

[0031] Flat belts 86 and 88 are held on both sides of the printed wired board 18 located in an activity position in readiness and an activity location, respectively. Flat belts 86 and 88 make a printed wired board 18 raise and estrange from the round-head belts 40 and 54 while being contacted to a printed wired board 18 by the contact force which a printed wired board 18 cannot fall and can convey a printed wired board 18 with larger acceleration and deceleration than the acceleration, and deceleration which can be attained depending on the weight of a printed wired board 18. And the synchronous control of the servo motor 100,118 is carried out, flat belts 86 and 88 are made to go around at this rate, and the printed wired board 18 located in an activity position in readiness and an activity location is conveyed quickly to an activity location and a taking-out position in readiness, respectively. Under the present circumstances, although the round-head belts 40 and 54 have stopped, it is made to estrange slightly the part currently supported by the round-head belt 40 from the round-head belt 40, and the contact load is mitigated, and since it is made to estrange the part currently supported by the round-head belt 54 of a printed circuit board 18 from the round-head belt 54, a printed wired board 18 is conveyed smoothly, without being barred with the round-head belts 40 and 54. A printed wired board 18 is stopped by control of the amount of conveyances of the printed wired board 18 by the side conveyance units 90 and 82 in an activity location.

[0032] After conveyance, the rotation member 156 is rotated, the press roller 144 is moved to the sense estranged from a printed wired board 18 in an activity location, and grasping of the printed wired board 18 by flat belts 86 and 88 is canceled. Then, it is raised while a printed wired board 18 is positioned in a horizontal plane by positioning presser-foot equipment, and it is pushed against the substrate presser-foot sections 80 and 82, and wearing of the electrical part to a printed wired board 18 is performed in the condition.

[0033] Thus, since a printed wired board 18 is quickly conveyed from an activity position in readiness and an activity location to an activity location and a taking-out position in readiness, respectively, the time amount which the shift with the printed wired board with which wearing of an electrical part was able to be managed, and the printed wired board 18 by which it is equipped with an electrical part next takes can be short, and can end, and it can raise the wearing efficiency of an electrical part. The substrate conveyor conveyed in support of a printed wired board from a lower part For example, 2 sets. While having equipped with the electrical part the printed wired board which prepared in juxtaposition and was carried in by one substrate conveyor and taking out the printed wired board with which wearing of an electrical part was able to be managed from the substrate conveyor of another side Next, if the printed wired board equipped with an electrical part is carried in and it is made to stand by in preparation for wearing of an electrical part, wearing of the electrical part to the following printed wired board can be immediately started after wearing termination of an electrical part. However, in this case, 2 sets of substrate conveyors are required, and while cost becomes high, a large installation tooth space is required. The wearing efficiency of an electrical part can be raised suppressing increase of cost or an installation tooth space, if it is made to perform the shift with the printed wired board 18 with which wearing of an electrical part was able to be managed by [ as / in the patchboard conveyor 14 of this operation gestalt ] conveying a printed wired board 18 quickly, and the printed wired board 18 by which it is equipped with an electrical part next quickly to it.

[0034] In the above-mentioned operation gestalt, although contact force grant equipment 140 was constituted so that a printed wired board 18 might be made to estrange from the round-head belts 40 and 54 while it forced the flat belt 88 on the side face of a printed wired board 18 with the press roller 144, it is not indispensable, and may be contacted. [ of making it estrange from the round-head belts 40 and 54 ] The example is shown in drawing 4.

[0035] The contact force grant equipment 200 of this operation gestalt has a supporter 202 and two or more press roller 204 grades. The supporter 202 is supported by nothing and the frame 30 rotatable with the support shaft 206 in the longitudinal configuration at the circumference of an axis parallel to the straight-line-like section of a flat belt 88. Two or more press rollers 204 are attached in the location which separated the equal distance along with the straight line parallel to the above-mentioned straight-line-like section of a supporter 202 pivotable at the circumference of a perpendicular axis. The migration member slack rotation member 210 is attached in the support shaft 206 rotatable again, and the supporter 202 is energized by the sense estranged from the rotation member 210 by the elastic member slack compression coil spring 212 which is a kind of the energization equipment arranged between the rotation members 210. The limit of rotation of the supporter 202 by energization of a spring 212 is prescribed by when the engagement section 214 prepared in the supporter 202 engages with the rotation member 210. The part with which these engagement section 214 and the engagement section 204 of the rotation member 210 engage constitutes stopper equipment.

[0036] The piston rod 220 of an air cylinder 218 attached in the frame 30 rotatable is connected with the rotation member 210 rotatable. If a piston rod 220 is shrunk, while the rotation member 210 will be rotated by the sense estranged from a flat belt 86 (illustration is omitted in drawing 4), a supporter 202 is followed and rotated by the rotation member 210, and it is located by the non-acting location where a flat belt 88 does not contact a printed wired board 18. If a piston rod 220 is expanded, the rotation member 210 will be rotated by the sense close to a flat belt 86. A flat belt 88 is made to approach a flat belt 86, and a supporter 202 contacts a printed wired board 18, and it is rotated with the rotation member 210 until it will be in the condition of pinching the printed wired board 18 of flat belts 86 and 88. After pinching the printed wired board 18 of flat belts 86 and 88, a supporter 202 does not move, but it rotates to a supporter 202, the rotation member 210 compressing a spring 212, and the press roller 204 holds on both sides of a printed wired board 18 by the contact force it is decided by the energization force of a spring 212 in a flat belt 88 that push and flat belts 86 and 88 will be. this operation gestalt -- setting -- an air cylinder 218 -- approach and alienation -- equipment is constituted. When a supporter 202 rotates, the frame 30 is formed so that it may not interfere with a supporter 202. In addition, each driving gear of every two lower part

conveyance units and a side conveyance unit is sharing the driving source slack servo motor, and the round-head belt and flat belt of each unit always synchronize, and are made to go around at this rate in this operation gestalt. Other configurations are the same as the above-mentioned operation gestalt, give the same sign to the component which succeeds in the same operation, and omit explanation.

[0037] When a printed wired board 18 is carried in to an activity position in readiness from upstream equipment and is taken out from a taking-out position in readiness to downstream equipment, the flat belt 88 is located by the non-acting location, and a printed wired board 18 is carried in by the lower part conveyance unit, and is taken out. Moreover, in order to share a servo motor, the flat belts 86 and 88 of a side conveyance unit are made to go around at the round-head belts 40 and 54 and this rate, and play the role which guides a printed wired board 18. At the time of conveyance to an activity location from the activity position in readiness of a printed wired board 18, and conveyance to a taking-out position in readiness from an activity location, the printed wired board 18 of the flat belts 86 and 88 of a side conveyance unit is pinched from the side, and they convey it quickly at it. Although conveyed by the side conveyance unit in the condition of having appeared in the round-head belts 40 and 54 of a lower part conveyance unit, the round-head belts 40 and 54 of a lower part conveyance unit are made to go around synchronizing with flat belts 86 and 88 by common use of a driving source, and, as for a printed wired board 18, do not bar migration of a printed wired board 18 by it.

[0038] In each above-mentioned operation gestalt, although the spring 170,212 which constitutes energization equipment was connected to the supporter 142,202 holding the press roller 144,204, an idling object may be established movable to a supporter and energization equipment may be formed between an idling object and a supporter. moreover, approach and alienation — equipment may be omitted. Those examples are explained based on drawing 5 thru/or drawing 7.

[0039] In the patchboard conveyor 226 of this operation gestalt As roughly shown in drawing 5, 2 sets of side conveyance units 228,230 and 2 sets of lower part conveyance units 232,234 Although it is constituted like said side conveyance units 90 and 92 and the lower part conveyance units 76 and 78, the same sign is given to a corresponding part and explanation is omitted, the dimension of the patchboard conveyance direction (direction shown by the drawing Nakaya mark B) is made a little larger than a working area. Moreover, in the patchboard conveyance direction of the patchboard conveyor 226, the upstream and the downstream are adjoined, respectively, and every 2 sets of the upstream conveyance units 236,237 and the downstream conveyance units 238,239 are prepared. The upstream conveyance unit 236,237 constitutes the upstream substrate conveyor slack upstream patchboard conveyor 270, and the downstream conveyance unit 238,239 constitutes the downstream substrate conveyor slack downstream patchboard conveyor 272. These conveyances units 236-239 are constituted like the lower part conveyance unit, have a round-head belt, and convey it in support of a printed wired board 18 from a lower part. Moreover, each driving gear of every 2 sets of side conveyance units 228,230 and the lower part conveyance unit 232,234 is sharing the driving source, and the upstream conveyance unit 236,237 and the downstream conveyance unit 238,239 have the driving source slack servo motor of dedication, respectively.

[0040] In order to stop the printed wired board 18 conveyed by the side conveyance unit 228,230 in the electrical-part stowed position of a working area, the substrate detection equipment slack patchboard detection equipment 274 which detects a printed wired board 18 is formed. Patchboard detection equipment 274 has the 1st patchboard sensor 276 of substrate sensor slack, and the 2nd patchboard sensor 278, and these sensors 276,278 shift a location in the patchboard conveyance direction, and it is formed. In this operation gestalt, the sensor 276,278 is constituted by the photoelectrical sensor slack reflective mold sensor which is a kind of a noncontact sensor, and emits a signal which is different by the case where a printed wired board 18 exists and light is reflected, and the case where a printed wired board 18 does not exist and light is not reflected. The signal of the 1st and 2nd patchboard sensor 276,278 is stopped by conveyance, when it is inputted into the control unit which controls the patchboard conveyor 226 concerned, and the 1st patchboard sensor 276 formed in the upstream in the patchboard conveyance direction detects a printed wired board 18, the bearer rate of the printed wired board 18 by the side conveyance unit 228,230 is decelerated and the 2nd patchboard sensor 278 detects a printed wired board 18.

[0041] As shown in drawing 6 and drawing 7, the supporter 242 of the contact force grant equipment 240 formed in the patchboard conveyor 226 of this operation gestalt is arranged in the straight-line-like section of the flat belt 88 of nothing and the side conveyance unit 228,230, and parallel in the longitudinal configuration, and two or more press rollers 244 are held at the supporter 242. It extends in the straight-line-like section of a flat belt 88, and parallel, and while the slot 246 which carries out opening to a flat-belt 88 side is formed, fitting is carried out to the supporter 242 pivotable [ two or more press rollers 244 ] and movable.

[0042] that relative displacement to the slot 254,256 formed in the side attachment wall 250,252 of the pair which demarcates the slot 246 of a supporter 242, respectively is possible for it while each revolving shaft 248 of two or more press rollers 244 is made to project from the both-ends side of the direction of axis of rotation of the press roller 244, and relativity — fitting is carried out pivotable. the direction where, as for two or more press rollers 244, the straight-line-like section of each flat belts 86 and 88 (illustration of a flat belt 86 is omitted) of two side conveyance units 228,230 is prolonged, respectively, and alienation of each straight-line-like sections — it is prepared pivotable and prepared in the circumference of axis of rotation right-angled and perpendicular to a direction at equal intervals in the example of illustration.

[0043] The slot 254,256 is formed in the right-angled and level direction to the straight-line-like section of a flat belt 88, and the press roller 244 is energized by the sense close to the straight-line-like section of a flat belt 88 by the elastic member slack compression coil spring 258 which is a kind of the energization equipment by which fitting was carried out into the slot 254,256 while it is held movable in this direction by the supporter 242. The limit of relative displacement to the supporter 242 based on the energization force of a spring 258 of the press roller 244 is prescribed by when a revolving shaft 248 contacts the end face of a slot 254,256. These revolving shafts 248 and a slot 254,256 constitute stopper equipment.

[0044] It does not have equipment, but a supporter 242 fixes a location and is prepared. the contact force grant equipment 240 of this operation gestalt — approach and alienation — the press roller 244 and slot 254,256 grade The location where the press roller 244 had migration regulated by stopper equipment, i.e., the protrusion location most projected from the

supporter 242 to the flat-belt 88 side. While being able to maintain the condition that the periphery section of the press roller 244 engaged with the projection and the flat belt 88 from the supporter 242, also in the condition of being located in any with the lead-in location which withdrew into the sense which separates from a flat belt 88 from the protrusion location. In the condition of the press roller 244 projecting and being located in a location, it is prepared so that the distance between a flat belt 86 and 88 may become a little shorter than the distance of a direction parallel to the plate surface of a printed wired board. In addition, between the both ends projected from vertical both sides of the supporter 242 of a revolving shaft 248, and vertical both sides of the press roller 244 and a side attachment wall 248,250, the plate 260,262,264,266 was formed, respectively, and it has prevented that the press roller 244 inclines.

[0045] In this operation gestalt, the printed wired board 18 of each flat belts 86 and 88 of the side conveyance unit 228,230 is pinched from the both sides of a direction parallel to a plate surface in a working area, and it is equipped with an electrical part in the condition of having been supported from the lower part with each round-head belts 40 and 54 of the lower part conveyance unit 232,234. The upstream patchboard conveyor 270 is made into the condition that the side conveyance unit 228,230 can convey a printed wired board 18 while it receives a printed wired board 18 from upstream equipment. Each round-head belt of the upstream conveyance unit 236,237 As it is made to go around at this rate by the synchronous control of a driving source and an alternate long and short dash line shows to drawing 5 The edge by the side of the patchboard conveyor 226 engages a printed wired board 18 with the edge by the side of 2 sets of upstream conveyance units 236,237 of each flat belts 86 and 88 of the side conveyance unit 228,230. It sends until it will be in the condition which can be conveyed by the side conveyance unit 228,230, and a printed wired board 18 is made to stand by in preparation for carrying in to a working area in this condition. Under the present circumstances, the side conveyance unit 228,230 and the lower part conveyance unit 232,234 are convenient even if wearing of an electrical part is performed to the printed wired board 18 which was stopped and was pinched.

[0046] The printed wired board 18 with which wearing of an electrical part was able to be managed is taken out from the patchboard conveyor 226 to the downstream patchboard conveyor 272, and when carrying in to the working area of the patchboard conveyor 226 the printed wired board 18 equipped with an electrical part next, the flat belts 86 and 88 of the side conveyance unit 228,230 and the round-head belts 40 and 54 of the lower part conveyance unit 232,234 are made to synchronize and go around. The press roller 244 of contact force grant equipment 240 Since it is prepared so that the distance between a flat belt 86 and 88 may become a little shorter than the distance of a direction parallel to the plate surface of a printed wired board 18 in the condition of being located in a protrusion location. The printed wired board 18 in which it is located by the working area and which is equipped with an electrical part It is inserted by flat belts 86 and 88, where it resisted the energization force of a spring 258 and the press roller 244 is moved to a lead-in location side from a protrusion location. By energization of a spring 258 Depending on own weight, it is quickly taken out with larger acceleration and deceleration than the acceleration and deceleration which can be attained to the downstream patchboard conveyor 272.

[0047] In parallel to this taking out, the printed wired board 18 which is laid on each round-head belt of the upstream conveyance unit 236,237, and is made to engage with the edge by the side of the upstream conveyance unit 236,237 of each flat belts 86 and 88 of the side conveyance unit 228,230 advances to between flat belts 86 and 88 by the circumference of flat belts 86 and 88, theirs is pinched, and is quickly carried in to a working area by energization of a spring 258 with large acceleration and deceleration.

[0048] If the edge of the downstream is detected by the 1st patchboard sensor 276 in the conveyance direction of a printed wired board 18, a bearer rate will be slowed down, if detected by the 2nd patchboard sensor 278, conveyance will be stopped and a printed wired board 18 will be stopped by the electrical-part stowed position of a working area. And in advance of wearing of an electrical part, two or more reference marks prepared in the printed wired board 18 are picturized by image pick-up equipment, X shafts each of two or more electrical-part wearing parts and a location gap of Y shaft orientations are computed, and it is corrected at the time of electrical-part wearing. In taking out of a printed wired board 18, and the case of carrying in, the round-head belts 40 and 54 are moved by flat belts 86 and 88 and this \*\*, and do not bar migration of a printed wired board 18, and prevent fall in support of a printed wired board 18 from a lower part.

[0049] It is not necessary to operate the upstream conveyance unit 236,237 and the downstream conveyance unit 238,239 at the time of carrying in of a printed wired board 18, and taking out, and to operate them at it. It is because it can send out to the downstream conveyance unit 238,239 by the side conveyance unit 228,230 of a pair as a two-dot chain line shows the printed wired board 18 which can convey by the side conveyance unit 228,230, and is in a working area to drawing 5 even if the edge by the side of the patchboard conveyor 226 of the printed wired board 18 carried in to a working area is made to engage with the edge of each flat belts 86 and 88 of the side conveyance unit 228,230 of a pair and it does not make the round-head belt of the upstream conveyance unit 236,237 go around. The taken-out printed wired board 18 is conveyed by the downstream conveyance unit 238,239 to downstream equipment. Under the present circumstances, each round-head belt of the downstream conveyance unit 238,239 is made to go around at this rate, by the synchronous control of a driving source. The upstream patchboard conveyor 270 and the downstream patchboard conveyor 272 may think that upstream equipment and downstream equipment are constituted, respectively. In addition, each driving gear of every 2 sets of side conveyance units and a lower part conveyance unit may carry out the synchronous control of the driving source, when making it into the equipment of dedication of a driving source and making every 2 sets of flat belts and round-head belts go around. Moreover, it is good also considering a driving source as common use about each driving gear of 2 sets of upstream conveyance units 236,237. The same is said of 2 sets of downstream conveyance units 238,239. Furthermore, patchboard detection equipment shall have one patchboard sensor, and you may make it stop conveyance of the printed wired board by the side conveyance unit based on detection of the printed wired board by the one patchboard sensor at the time of carrying in to the working area of a printed wired board.

[0050] You may make it convey in support of a printed wired board 18 only from a lower part. The example is explained based on drawing 8 thru/or drawing 10. In addition, the same sign is given to the component which succeeds in the same operation as the patchboard conveyor of each above-mentioned operation gestalt, and explanation is omitted. The patchboard conveyor of this operation gestalt has 2 sets of conveyance units 280 (only one conveyance unit 280 is illustrated by drawing

8 ). These conveyances unit 280 decides to be prepared over an activity standby area, a working area, and a taking-out standby area similarly here in the operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 3 . These conveyances unit 280 was constituted like said lower part conveyance units 76 and 78, respectively, and is equipped with the round-head belt 282, the driving pulley which is not illustrated, the follower pulley, and the driving gear. As shown in drawing 10 , the round-head belt 282 is hung on two or more guide idlers 284 and level back faces 286 which were prepared in the frame 30, and has level and the straight-line-like section prolonged in the shape of a straight line, while it is almost wound around a driving pulley and a follower pulley. Pivotal, the equal distance is separated in the patchboard conveyance direction, and the guide idler 284 is formed in it at the circumference of an axis right-angled and level in the straight-line-like section of the round-head belt 282. It is made to have the migration barred while it is prepared in the location a little lower than the upper limit side of the part which supports the round-head belt 282 of a guide idler 284, and coating of the Teflon is carried out, coefficient of friction is made low and a back face 286 supports the round-head belt 282 from a lower part.

[0051] A printed wired board 18 is carried on 2 sets of round-head belts 282 of the conveyance unit 280, and although supported and conveyed from a lower part, a printed wired board 18 is forced on two round-head belts 282 by 2 sets of contact force grant equipments 290 (1 set is illustrated by drawing 9 ). It is a direction parallel to the patchboard conveyance direction, and fitting of the guide rod 292 is carried out to the frame 30 movable in the vertical direction through bearing 294,296 at two places which were far apart in the direction parallel to the straight-line-like section of the round-head belt 282, respectively. Bearing 294,296 rolls and is slide bearing.

[0052] The supporter 298 is formed while the upper limit section of these guide rods 292 is made to project upwards from a frame 30 over the round-head belt 282. A supporter 298 is held at that two or more idling object slack balls 300 are pivotable and extract impossible while the both ends of nothing and a longitudinal direction are supported by the guide rod 292 and it is located in them above the round-head belt 282 in a longitudinal configuration. The ball 300 is pivotable and is arranged in the circumference of various axes pivotable around almost level axis of rotation right-angled to the direction where the part of the shape of a straight line of the round-head belt 282 is prolonged. These balls 300 are held at equal intervals in the direction parallel to the patchboard conveyance direction at a supporter 298, and are made to project to small distance and a lower part from the round-head belt 282 of a supporter 298, and the inferior surface of tongue which counters. Moreover, while being made for each lower limit section of two guide rods 292 to begun to be prolonged from a frame 30 to a lower part, it is connected in the patchboard conveyance direction by the tabular long connection member 318, and is made to go up and down in one.

[0053] a frame 30 is adjoined at the part in which the guide rod 292 was formed as shown at drawing 9 again, and an air cylinder 304 prepares, respectively -- having -- approach and alienation -- equipment is constituted. An air cylinder 304 is a single acting cylinder, the piston rod 306 is stopped by the supporter 298 and the piston 308 is energized by the sense with which a supporter 298 approaches the round-head belt 282 18, i.e., a printed wired board, by the elastic member slack compression coil spring 310 which is a kind of energization equipment. The limit of migration of the supporter 298 by energization of this spring 310 is prescribed by when a supporter 298 contacts the top face of a frame 30. The frame 30 constitutes stopper equipment, and after the supporter 298 has contacted the top face of a frame 30, the top face of the round-head belt 282 and the inferior surface of tongue of a ball 300 are mostly located in the same side.

[0054] the air room 312 established in the piston 308 bottom of an air cylinder 304 -- electromagnetic control -- a valve -- electromagnetism -- you are made alternatively open for free passage by the source 316 of air, and atmospheric air, and a piston 308 resists the energization force of a spring 310 by supply of air, it is raised by the change of a directional selecting valve 314, and a supporter 298 is moved to the sense estranged from the round-head belt 282. an air cylinder 304 -- approach and alienation -- equipment is constituted. The limit of migration of the sense where it estranges from the round-head belt 282 of a supporter 298 is prescribed by when said connection member 318 prepared in the edge projected from the frame 30 of a guide rod 292 to the lower part contacts a frame 30.

[0055] When a printed wired board 18 is carried on the round-head belt 282, it is made to estrange a supporter 282 from the straight-line-like section of the round-head belt 282 by the air cylinder 304. The air room 312 is made open for free passage by the source 316 of air, a piston 308 is moved upwards and a larger clearance than the thickness of a printed wired board 18 is prepared in the clearance which permits penetration of a printed wired board 18 between a ball 300 and the round-head belt 282, and the example of illustration. At the time of carrying in of the printed wired board 18 to an activity standby area, you are made to estrange a ball 300 from the round-head belt 282, and even after a printed wired board 18 is made to advance to between a ball 300 and the round-head belt 282 and is carried on the round-head belt 282, a ball 300 is made into a condition [ having estranged from the round-head belt 282 ], the round-head belt 282 is made to go around, and a printed wired board 18 is conveyed with the acceleration below the acceleration decided by gravitational acceleration. In parallel to carrying in to the activity standby area of a printed wired board 18, the printed wired board 18 of a taking-out standby area is taken out.

[0056] When conveying a printed wired board 18 from an activity standby area to a working area, a ball 300 is contacted on the top face of the printed wired board 18 currently supported from the lower part by the part prolonged in the shape of [ of the round-head belt 282 ] a straight line. electromagnetism -- a directional selecting valve 314 is switched, the air room 312 of an air cylinder 304 is wide opened by atmospheric air, a piston 308 is dropped by energization of a spring 310, a supporter 298 is made to approach a frame 30, and a ball 300 is contacted on the above-mentioned top face of a printed wired board 18. A ball 300 is contacted to a printed wired board 18 by the force decided by the spring force of a spring 310. In addition to a self-weight, a printed wired board 18 is contacted to the round-head belt 282 by the contact force based on the spring force of a spring 310, and is quickly moved by the acceleration exceeding the acceleration decided by gravitational acceleration.

[0057] A printed wired board 18 is stopped by the activity location by control of the amount of conveyances of the printed wired board 18 by the round-head belt 282, or detection of the printed wired board 18 by the sensor. Air is supplied to the air room 312 of an air cylinder 304 after a halt, a supporter 298 is raised until the connection member 318 contacts a frame 30, and a ball 300 is made to estrange from a printed wired board 18 (round-head belt 282). By the positioning presser-foot

equipment (illustration abbreviation) formed in the working area in the condition, a printed wired board 18 is raised while it is positioned, and it is pushed against a ball 300 while being raised from the round-head belt 282. And the reference mark prepared in the printed wired board 18 in this condition is pictured, and a printed wired board 18 is equipped with an electrical part. A ball 300 functions also as the substrate presser-foot section which presses down a printed wired board 18. After wearing termination of an electrical part, while a printed wired board 18 is dropped and being laid on the round-head belt 282, a ball 300 is contacted to a printed wired board 18, and is taken out quickly to a taking-out standby area. As for conveyance to a taking-out standby area from a working area, the printed wired board 18 with which wearing of an electrical part was able to be managed is quickly performed in parallel to conveyance to a working area from the activity standby area of a printed wired board 18. At the time of wearing of an electrical part, since a printed wired board 18 is raised from the round-head belt 282, in parallel to wearing of an electrical part, carrying in to the activity standby area of a printed wired board 18 and taking out from a taking-out standby area can be performed.

[0058] In the operation gestalt shown in drawing 8 thru/or drawing 10, it may be made to perform carrying in to a working area from the activity standby area of a printed wired board 18, conveyance to a taking-out standby area from an activity standby area, and taking out to downstream equipment from a taking-out standby area quickly in parallel. Moreover, that crossing the conveyance unit 280 to an activity standby area, a working area, and a taking-out standby area, namely, locating a printed wired board 18 in three sheets and a serial prepares over a field may prepare in a field shorter than it rather than it is indispensable. anyway, in case a printed wired board 18 is conveyed by the conveyance unit 280 and a printed wired board 18 is carried on the round-head belt 282 If a printed wired board 18 is conveyed with the acceleration exceeding the acceleration which a ball 300 is made into the condition of having estranged from the round-head belt 282, and is decided by gravitational acceleration A ball 300 will be made into a condition [ having estranged from the round-head belt 282 ] if it conveys with the acceleration below the acceleration which a ball 300 is contacted to a printed wired board 18, and it is made for a spring 310 to have a printed wired board 18 energized, and is decided by gravitational acceleration.

[0059] in addition, \*\* by which it is chosen and conveyed whether a printed wired board 18 is pinched from a direction parallel to a plate surface in each above-mentioned operation gestalt or it is supported from a lower part — only by being inserted from a direction parallel to a plate surface, you may make it conveyed although it was like For example, in each operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 7, a lower part conveyance unit is omitted and only a side conveyance unit is prepared, respectively. However, in case the printed circuit board of wrapping objects [ such as a flat belt which constitutes a side conveyance unit, ] is made to pinch from the side or is released on them, the supporter material which supports a printed circuit board from a lower part is prepared. Although this supporter material is prepared between the side conveyance units of a pair and touches the printed circuit board at the time of support of a printed circuit board with a wrapping object, or release, when other, it is good also as a member which evacuates and does not contact a printed circuit board, or good also as a member which always touches the printed circuit board. The back face of supporter material makes coefficient of friction low, and it is made not to bar migration of a printed circuit board in the case of the latter. Or prepare the supporter material which supports a printed circuit board from a lower part (also in case of guide member which guides a printed circuit board in the side desirably), and the printed circuit board of the wrapping object of a substrate conveyor is made to pinch in the condition of having been supported by the supporter material, or you may make it make the equipment which supplies a printed circuit board to a substrate conveyor, or the equipment which receives a printed circuit board from a substrate conveyor release, respectively.

[0060] moreover, the raiser thru/or alienation which makes a printed wired board 18 raise and estrange from the round-head belts 40 and 54 while contact force grant equipment 140 functions as contact force grant equipment in the operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 3, although he was trying to function as equipment the side which you are made to estrange from one round-head belt with the contact force grant equipment of a printed wired board with such contact force grant equipment — the opposite side — a raiser thru/or alienation — it is desirable to form equipment, to raise a printed wired board from the round-head belt of another side, and to make it make it estrange. A raiser has a supporter, a press roller, and a spring contained like contact force grant equipment 140, and a supporter is replaced with the rotation member 156 and held by a slot 164,166, the two same slots as the engagement projected part 152,154, and two engagement projected parts movable by the frame. Moreover, the spring force of a spring is made weaker than the spring of contact force grant equipment. It is moved upwards, a supporter forcing [ in / when a rotation member is further rotated from the condition of the rotation member of contact force grant equipment having been rotated by the air cylinder, and having pinched the printed wired board of two flat belts, the spring of a raiser is compressed first, and / a press roller ] a flat belt on a printed wired board according to the spring force of a spring, and is parallel to the plate surface of a printed wired board, while a side is made to estrange from a round-head belt. The spring of contact force grant equipment is compressed by rotating a rotation member further. In a press roller, a flat belt is moved [ force / of a spring / spring ] for a supporter to the \*\*\*\*\* upper part with push by the printed wired board 18. It is parallel to the plate surface of a printed wired board, and also a way side is made to estrange from a round-head belt, and while a printed wired board is made to also estrange either of two round-head belts certainly, contact force is given among 2 sets of flat belts.

[0061] Furthermore, although contact force grant equipment 290 was formed in the both sides of a direction parallel to the plate surface of a printed wired board 18 in the operation gestalt shown in drawing 8 thru/or drawing 10, you may prepare only in one side.

[0062] Moreover, although contact force grant equipment 140,200,240 was constituted in each operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 7 so that a spring 170,212,258 might give the energization force to the press roller 144,204,244, you may make it energize the press roller 144,204,244 based on the actuation load of a hydrostatic pressure cylinder, for example, an air cylinder. For example, in the operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 3, while omit a spring 170, form a supporter 142 and the rotation member 156 in one, making it rotate by the air cylinder 180, approaching a flat belt 86 and making it estrange the press roller 144, a flat belt 88 is made to be forced on a printed wired board 18, and contact force is given. an air cylinder — as energization equipment — approach and alienation — it will function also as equipment. You may make it adjust contact force, or a piston is moved to a stroke end, and the contact force of the regular magnitude may



be made to be acquired by controlling the pressure of the air supplied to the air room of an air cylinder 180.

[0063] furthermore, each operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 4 and drawing 8 thru/or drawing 10 -- setting -- approach and alienation -- although equipment was formed -- approach and alienation -- it is not indispensable to form equipment. For example, an air cylinder 218 is omitted in the operation gestalt shown in drawing 4, the rotation member 210 is fixed and a location is prepared. It is prescribed by the stopper equipment containing the engagement section 214, and in the condition of not supporting a printed wired board 18, in case it is made for the distance between a flat belt 86 and 88 to become a little shorter than the dimension of a direction parallel to the plate surface of a printed wired board 18 and flat belts 86 and 88 support a printed wired board 18, flat belts 86 and 88 are contacted [ whenever / motion limit / of a supporter 202 / based on the energization force of a spring 212 ] to a printed wired board 18 by the force decided by the energization force of a spring 212.

[0064] Moreover, an air cylinder may constitute energization equipment. an air cylinder -- approach and alienation -- making [ do not make it function as equipment but / function only as energization equipment ] \*\*\*\*\*. Whenever [ more based on / it is alike and / the energization force of an air cylinder / motion limit / of a supporter / in this case, for example, the stroke of a piston, ], or whenever [ over the supporter of an idling object / motion limit ] may be specified, and you may make it adjust the contact force to which a wrapping object contacts a printed circuit board by accommodation of the air of an air room.

[0065] Furthermore, it sets in each operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 4, and although the supporter 142,202 of contact force grant equipment 140,200 was constituted so that it might be made to approach and estrange a flat belt 88 to a flat belt 86 by rotation, a flat belt 86 is approached and you may make it make it estrange a flat belt 88 by straight-line migration by sliding, moreover, the contact force grant equipment 240 of the operation gestalt shown in drawing 5 thru/or drawing 7 -- approach and alienation -- equipment may be formed, in that case, you may make it move by rotation and a supporter 242 may be moved by sliding.

[0066] Moreover, in the operation gestalt shown in drawing 8 thru/or drawing 10, it may replace with a ball 300 as an idling object, and a roller may be used. Moreover, an air cylinder 304 is good to even prepare in the one center between the guide rods 292 of a pair. Furthermore, while omitting a spring 310, an air cylinder 304 may be used as the air cylinder of a double acting type, and energization equipment may be made to constitute. In this case, contact force is good also as a stroke and the magnitude it is decided be alike of a piston, or you may make it change it by adjusting the air pressure of the air room of the side which contacts a ball 300 to a printed wired board 18. Moreover, two or more idling objects are made to hold movable to a supporter, and you may make it energize each idling object with energization equipment separately similarly in the operation gestalt shown in drawing 5 thru/or drawing 7.

[0067] Furthermore, although the driving gear of the side conveyance units 90 and 92 had the driving source slack servo motor in each above-mentioned operation gestalt, respectively, it is good also as common use. It connects mechanically, and flat belts 86 and 88 are synchronously moved to a servo motor.

[0068] Furthermore, also when making a printed wired board estrange from the round-head belt of a lower part conveyance unit at the time of conveyance by the side conveyance unit, it is good also considering a driving source as common use about the driving gear of all conveyance units. If the wrapping object of a different conveyance unit is not made to go around with the acceleration and deceleration which are different in coincidence, it is possible to share a driving source.

[0069] Moreover, as for the wrapping object, which constitutes a side conveyance unit, from a viewpoint of guiding conveyance of a printed circuit board, it is desirable for coefficient of friction to be small. If the contact force to which a wrapping object contacts a printed circuit board is large even if coefficient of friction is small, the acceleration exceeding gravitational acceleration will be obtained. If there is no possibility of carrying out buckling even if the elasticity of a printed circuit board is strong and enlarges contact force, while using for quick conveyance of a printed circuit board the wrapping object which makes coefficient of friction of a wrapping object small while enlarging contact force, and constitutes a side conveyance unit, it is easy to use as a guide at the time of conveyance by the lower part conveyance unit.

[0070] Furthermore, when the flat belts 86 and 88 of the side conveyance units 90 and 92 were made to estrange from a printed wired board 18 at the time of conveyance of the printed wired board 18 by the lower part conveyance units 76 and 78, it is not indispensable to make flat belts 86 and 88 go around synchronizing with the round-head belts 40 and 54, and it could be freely made to stop. Furthermore, it is not indispensable that the press roller 144,204,244 has a flange 146, and it is good also as a thing without a flange. Moreover, it is not indispensable that the flat belt 88 is always hung on the press roller 144,204,244, and while being contacted to a flat belt 88 by moving press roller 144 grade to a flat-belt 86 side at the time of conveyance, you may make it for the press roller 144 grade to be separated from the flat belt 88, and push against a printed wired board 18 in the condition of not conveying a printed wired board 18.

[0071] Furthermore, the turning wheel which constitutes a side conveyance unit may be operated as an idling ring of contact force grant equipment. For example, where the driving pulley and follower pulley which constitute a turning wheel are almost wound around a wrapping object, while preparing in the direction parallel to the plate surface of a printed circuit board movable in one, it energizes with energization equipment and a wrapping object is contacted to a printed circuit board. Two or more turning wheels may be made to hold to a supporter, energization equipment may be connected to a supporter, each turning wheel may be made movable to a supporter, and you may energize with energization equipment.

[0072] An electrical-part wearing system moreover, besides a mode given in each above-mentioned operation gestalt For example, are good also as a system by which it has an electrical-part feeder and every two electrical-part wearing equipments, and two electrical-part wearing equipments equip one printed wired board with an electrical part by turns. Electrical-part wearing equipment is good also as what at least one components holder fixes a location to a migration member, is formed, and equips a printed circuit board with an electrical part by migration of a migration member. Furthermore, it is good also as what has the function for which the printed wired board conveyed in the substrate conveyor in the activity location is moved to at least one side of X shaft orientations and Y shaft orientations. A substrate conveyor In this case, for example, the part which constitutes an activity standby area. It shall consist of three parts of the part which constitutes a working area, and the part which constitutes a taking-out standby area. The part which constitutes the part



and taking-out standby area where each part conveys a printed circuit board independently, respectively, and constitutes an activity standby area, respectively. While the part which shall convey a printed circuit board to X shaft orientations, and constitutes a working area conveys a printed circuit board to X shaft orientations, it holds a printed wired board and is made to move it to the location of arbitration at least in one side of X shaft orientations and Y shaft orientations. electrical-part wearing equipment -- the voice of a substrate conveyor -- it responds like, and a location shall be fixed, and it shall be prepared [ it shall be constituted, for example, ], or it shall move to at least one side of X shaft orientations and Y shaft orientations, and shall be equipped with an electrical part

[0073] Moreover, although he was trying to be received in the taken-out printed wired board 18 at it while a printed wired board 18 was supplied to said patchboard conveyor 14 by the conveyance unit conveyed in support of a printed wired board 18 from a lower part, a printed wired board 18 is supplied by patchboard conveyor which can convey a printed wired board 18, or you may make it received with larger acceleration and deceleration than the acceleration and deceleration which can convey a printed wired board 18 depending on the gravity of printed wired board 18 self. A printed wired board 18 is made to deliver among the substrate conveyors which can convey a printed wired board 18 quickly.

[0074] Furthermore, in the operation gestalt shown in drawing 1 thru/or drawing 3, in order to make an activity position in readiness and an activity location stop a printed wired board 18, respectively, substrate detection equipment slack patchboard detection equipment may be formed. Patchboard detection equipment is good also as what has two patchboard sensors as well as the patchboard detection equipment 274 of the operation gestalt shown in drawing 5 thru/or drawing 7, or good also as what it has one.

[0075] Moreover, if two or more systems, equipment, etc. which constitute a printed circuit board production line are connected by the substrate conveyor, this invention is applicable also to the substrate conveyor and the substrate conveyance approach. Furthermore, this invention is applicable to the substrate conveyor and the substrate conveyance approach which were formed in systems of an except, such as a system which constitutes not only the substrate conveyor that connects the system which constitutes a printed circuit board production line or the substrate conveyor of equipment, these systems, etc. but a printed circuit board production line, etc., a substrate conveyor, the substrate conveyance approach of connecting these systems etc., etc.

[0076] As mentioned above, although some operation gestalten of this invention were explained to the detail, it cannot pass over this to instantiation, but this invention can be carried out with the gestalt which performed various modification and amelioration based on the knowledge of these contractors including the mode indicated by the term of the above [Object of the Invention, a technical-problem solution means, and effectiveness].

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing roughly the electrical-part wearing system which has the patchboard conveyor which is the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the top view showing the above-mentioned patchboard conveyor.

[Drawing 3] It is the side elevation (part cross section) showing the above-mentioned patchboard conveyor.

[Drawing 4] It is the side elevation (part cross section) showing the contact force grant equipment of the patchboard conveyor which is another operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is the top view showing roughly the patchboard conveyor which is still more nearly another operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the side elevation (part cross section) showing the contact force grant equipment of the patchboard conveyor shown in drawing 5.

[Drawing 7] It is the top view showing the contact force grant equipment shown in drawing 6.

[Drawing 8] It is the side-face sectional view showing the contact force grant equipment of the patchboard conveyor of this invention which is an operation gestalt further.

[Drawing 9] It is the side elevation shown [ another part ] by making into a cross section the contact force grant equipment shown in drawing 8.

[Drawing 10] It is the front view showing the ball of the contact force grant equipment shown in drawing 8 with a guide idler and a round-head belt.

## [Description of Notations]

14: Patchboard conveyor 32: Driving pulley 36: Follower pulley 40: Round-head belt 50: Driving pulley 52: Follower pulley 54: Round-head belt 64: Driving gear 76 78: Lower part conveyance unit 86 88: Flat belt

90 92: Side conveyance unit 94: Driving pulley 96: Follower pulley

98: Driving gear 112: Driving pulley 114: Follower pulley 116: Driving gear 140: Contact force grant equipment 142: Supporter 144: Press roller

170: Compression coil spring 180: Air cylinder 190: Control unit 200: Contact force grant equipment 202: Supporter 204: Press roller

212: Compression coil spring 218: Air cylinder 226: Patchboard conveyor 228,230: Side conveyance unit 232,234: Lower part conveyance unit 240: Contact force grant equipment 242: Supporter 244: Press roller 258: Compression coil spring 280:

Conveyance unit 282: Round-head belt 290: Contact force grant equipment 298: Supporter 300: Ball

304: Air cylinder 310: Compression coil spring

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-44695

(P2001-44695A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト (参考)

H 0 5 K 13/02

H 0 5 K 13/02

U 3 F 0 2 3

B 6 5 G 15/20

B 6 5 G 15/20

5 E 3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平11-210686

(22) 出願日

平成11年7月26日 (1999.7.26)

(71) 出願人 000237271

富士機械製造株式会社

愛知県知立市山町茶碓山19番地

(72) 発明者 大江 邦夫

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内

(74) 代理人 100079669

弁理士 神戸 典和 (外2名)

Fターム (参考) 3F023 AA05 AB09 BA02 BA07 BB02

BB06 BC01 EA01

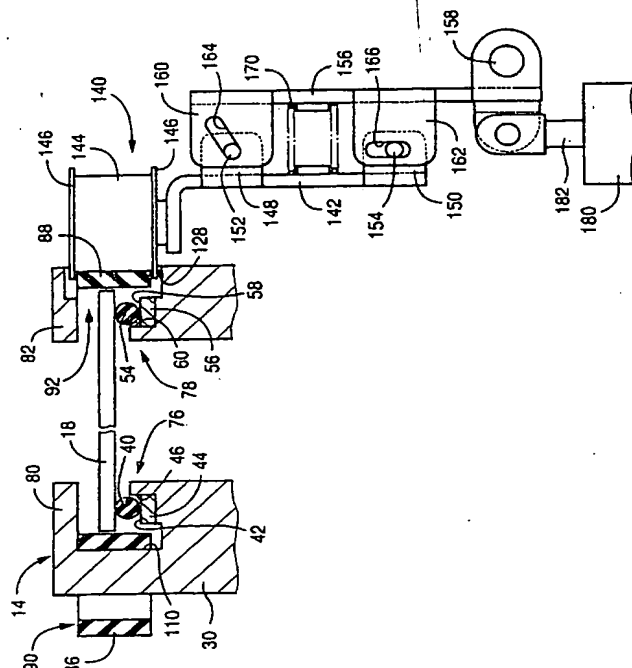
5E313 AA11 DD12 DD13

(54) 【発明の名称】 基板搬送方法および基板コンベヤ

(57) 【要約】

【課題】 自由度に富んだ基板コンベヤおよび基板搬送方法を提供する。

【解決手段】 配線板コンベヤ14は、各々丸ベルト40、54を有し、プリント配線板18を下方から支持して搬送する2組の下方搬送ユニット76、78と、各々平ベルト86、88を有し、プリント配線板18を板面に平行な方向から挟んで搬送する2組の側方搬送ユニット90、92とを含む。平ベルト88を巻き掛けた押圧ローラ144をエアシリンダ180により平ベルト86に接近させるとともにスプリング170により付勢力を付与し、平ベルト86、88をプリント配線板18に押し付ける。スプリング170のばね力を、プリント配線板18が落下せず、かつ、プリント配線板18の重量に依存して達成可能な加速度および減速度より大きい加速度および減速度が得られる大きさに設定し、プリント配線板18を迅速に搬送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の回転輪に巻掛体が巻き掛けられ、それら複数の回転輪の少なくとも1個が駆動装置により回転駆動される搬送ユニットの、前記巻掛体の直線状に延びる部分をプリント基板に接触させ、巻掛体とプリント基板との間の摩擦力によりプリント基板を搬送する基板搬送方法であって、

前記搬送ユニットを2組、プリント基板の板面に平行な方向に距離を隔てて配設し、それら2組の搬送ユニットの巻掛体の直線状に延びる部分によりプリント基板を、そのプリント基板の板面にほぼ平行な方向から挟んで搬送することを特徴とする基板搬送方法。

【請求項2】 複数の回転輪に巻掛体が巻き掛けられ、それら複数の回転輪の少なくとも1個が駆動装置により回転駆動される搬送ユニットを備え、前記巻掛体の直線状に延びる部分においてプリント基板に接触し、巻掛体とプリント基板との間の摩擦力によりプリント基板を搬送する基板コンベヤであって、

前記巻掛体とプリント基板との接触力を、プリント基板の重量より大きくする接触力付与装置を含むことを特徴とする基板コンベヤ。

【請求項3】 前記複数の回転輪およびそれらに巻き掛けられた巻掛体が2組、それら2組に属する2つの巻掛体の直線状に延びる部分同士が互いに離間しかつ互いに平行に延びる状態で配設され、前記接触力付与装置が、2つの巻掛体の直線状に延びる部分の一方を他方に接近する向きに付勢するものであることを特徴とする請求項2に記載の基板コンベヤ。

【請求項4】 前記接触力付与装置が、前記2つの巻掛体の直線状の部分の延びる方向と、それら部分同士の離間方向とに直角な回転軸線まわりに回転可能であり、それら直線状に延びる部分の前記一方の前記他方とは反対側の面に接触する遊転体と、その遊転体に、前記一方から前記他方に向かう向きの付勢力を付与する付勢装置とを含むことを特徴とする請求項3に記載の基板コンベヤ。

【請求項5】 前記2つの巻掛体の直線状に延びる部分同士が互いに水平方向に離間しており、かつ、それら2つの巻掛体の直線状に延びる部分の間に、それら直線状に延びる部分に平行に直線状に延びる部分を備えて配設された別の巻掛体が、前記複数の回転輪とは別の複数の回転輪に巻き掛けられて配設され、それら別の回転輪の少なくとも1個が前記駆動装置とは別の駆動装置により回転駆動されることを特徴とする請求項2ないし4のいずれか1つに記載の基板コンベヤ。

【請求項6】 巻掛体の直線状に延びる部分がほぼ水平方向に延びており、前記接触力付与装置が、その直線状に延びている部分の上方に、その直線状の部分の延びている方向に対して直角でかつほぼ水平な回転軸線のまわりに回転可能に配設され、その直線状に延び

る部分に下方から支持される前記プリント基板の上面に接触する遊転体と、

その遊転体をプリント基板の上面に向かって付勢する付勢装置とを含むことを特徴とする請求項1に記載の基板コンベヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基板搬送方法および基板コンベヤに関するものであり、特に、ベルト等の巻掛体を用いてプリント基板を搬送する基板搬送方法および基板コンベヤの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】基板コンベヤには、従来、無端の環状のコンベヤベルトと、コンベヤベルトが巻き掛けられる複数のプーリと、複数のプーリのうちの1個を回転駆動する駆動装置とを含むものがある。コンベヤベルトは、直線状にかつ水平に延びる部分を有し、その直線状の部分の上にプリント基板が直接載せられてコンベヤベルトにより下方から支持され、プーリが駆動装置により回転駆動されてコンベヤベルトが移動させられることにより、プリント基板はコンベヤベルトとの間の摩擦力によって搬送される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】しかしながら、この種の基板コンベヤには種々の問題がある。例えば、プリント基板の搬送速度を大きくするには限界があり、搬送能率を向上させることが困難な問題がある。上記のように、プリント基板はコンベヤベルトとの間の摩擦力により搬送されるのであるが、この摩擦力は、プリント基板の重量と、プリント基板とコンベヤベルトとの間の摩擦係数とによって決まり、重力加速度によって決まる加速度を超えてプリント基板を加速することができないからである。また、プリント基板を下方から支持して搬送するため、プリント基板の下側に基板コンベヤの構成要素の多くが配設されることとなり、プリント基板の下側に自由な空間が少なく、例えば、他の装置を設けることが容易ではなく、さらに、基板コンベヤが上下方向に大きいものとなる。

【0004】本発明は、以上の事情を背景とし、プリント基板を単に下方から支持して搬送するのではなく、自由度に富んだ基板搬送方法および基板コンベヤを提供することを課題としてなされたものであり、本発明によって、下記各態様の基板搬送方法および基板コンベヤが得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、1つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒

に採用しなければならないわけではなく、一部の事項のみを取り出して採用することも可能である。

(1) 複数の回転輪に巻掛体が巻き掛けられ、それら複数の回転輪の少なくとも1個が駆動装置により回転駆動される搬送ユニットの、前記巻掛体の直線状に延びる部分をプリント基板に接触させ、巻掛体とプリント基板との間の摩擦力によりプリント基板を搬送する基板搬送方法であって、前記搬送ユニットを2組、プリント基板の板面に平行な方向に距離を隔てて配設し、それら2組の搬送ユニットの巻掛体の直線状に延びる部分によりプリント基板を、そのプリント基板の板面にほぼ平行な方向から挟んで搬送する基板搬送方法（請求項1）。プリント基板は、電気回路に電気部品が装着されていないプリント配線板と、電気回路に電気部品が装着されるとともに、電気的に接続されたプリント回路板とを含む。回転輪のうち駆動装置により駆動されるものを駆動回転輪と称することとする。プリント基板を、その板面に平行な方向から2組の搬送ユニットによって挟んで搬送すれば、搬送ユニットはプリント基板の両側に配設されるため、プリント基板の下側に自由な空間が広く得られる。また、搬送ユニットはプリント基板の板面に平行な方向に平らなものとし易い。さらに、巻掛体とプリント基板との接触力を、プリント基板の重量より大きくすることにより、プリント基板を重力加速度によって決まる加速度を超える加速度で移動させることができ、搬送速度を大きくし、搬送能率を向上させることができる。以下の基板コンベヤに関する各項の特徴を、基板搬送方法にも適用することができる。

(2) 複数の回転輪に巻掛体が巻き掛けられ、それら複数の回転輪の少なくとも1個が駆動装置により回転駆動される搬送ユニットを備え、前記巻掛体の直線状に延びる部分においてプリント基板に接触し、巻掛体とプリント基板との間の摩擦力によりプリント基板を搬送する基板コンベヤであって、前記巻掛体とプリント基板との接触力を、プリント基板の重量より大きくする接触力付与装置を含む基板コンベヤ（請求項2）。巻掛体としては、例えば、Vベルト、丸ベルト、平ベルト、歯付きベルト（タイミングベルト）等のベルト、ワイヤ、チェーン等が用いられる。それに応じて回転輪としては、例えば、Vプーリー、平プーリー等のプーリーやスプロケット等が用いられる。回転輪は、その回転軸線をプリント基板の板面と交差する方向に設けてもよく、プリント基板の板面と平行な方向に設けてもよい。前者の場合、回転輪の回転軸線をプリント基板の板面と直角に設ければ、巻掛体はプリント基板の板面と平行な面内において周回し、後者の場合、巻掛体はプリント基板の板面と直角な面内において周回する。ただし、周辺の条件により必要があれば、複数の回転輪の回転軸線の方向を複数種類に異ならせ、巻掛体を屈曲した平面に沿って周回させることも可能である。プリント基板の搬送方向は、水平方向でも

よく、水平面に対して傾斜した方向でもよい。搬送ユニットは、例えば、(3)項に記載の基板コンベヤにおけるように2組設け、プリント基板を板面にほぼ平行な方向から挟んで搬送してもよく、(15)項に記載の基板コンベヤにおけるように、搬送ユニットを少なくとも3組設け、2組の搬送ユニットにより、プリント基板を板面にほぼ平行な方向から挟んで搬送し、少なくとも1組の搬送ユニットによりプリント基板を下方から支持して搬送してもよく、(17)項に記載の基板コンベヤにおけるように、搬送ユニットをプリント基板を下方から支持して搬送するものとしてもよい。いずれの場合にも、接触力付与装置により、巻掛体とプリント基板との接触力を、プリント基板の重量に基づく接触力より大きくすることによって、プリント基板を従来より大きな加速度、減速度で迅速に搬送することができる。

(3) 前記複数の回転輪およびそれらに巻き掛けられた巻掛体が2組、それら2組に属する2つの巻掛体の直線状に延びる部分同士が互いに離間しかつ互いに平行に延びる状態で配設され、前記接触力付与装置が、2つの巻掛体の直線状に延びる部分の一方を他方に接近する向きに付勢するものである(2)項に記載の基板コンベヤ（請求項3）。本態様の基板コンベヤは、搬送ユニットを2組含む。2組の搬送ユニットの各駆動装置は、駆動源を共用し、各駆動回転輪を機械的につないで一斉に回転させ、2つの巻掛体を同速度で周回させるものとしてもよく、それぞれ駆動源を有するものとし、それら駆動源を同期制御することにより、各巻掛体を同速度で周回させるものとしてもよい。プリント基板は、2組の搬送ユニットの各巻掛体により板面に平行な方向から挟まれて搬送される。プリント基板の搬送方向が水平方向であり、搬送時に付与される加速度を $\alpha$ 、プリント基板の質量を $m$ 、重力加速度を $g$ とすれば、プリント基板には、垂直方向の重力 $m \cdot g$ と水平方向の慣性力 $m \cdot \alpha$ との合力 $m \cdot \sqrt{(g^2 + \alpha^2)}$ が作用することとなる。一方、各搬送ユニットとプリント基板との接触力を $F$ 、摩擦係数を $\mu$ とすれば、接触力 $F$ に基づいてプリント基板に付与し得る搬送力は $2\mu F$ である。したがって、 $2\mu F > m \cdot \sqrt{(g^2 + \alpha^2)}$ であれば、接触力 $F$ によりプリント基板を搬送することができることになる。それに対して、従来の基板コンベヤにおけるように、プリント基板をコンベヤベルトにより下から支持して搬送する場合には、コンベヤベルトとプリント基板との間に得られる摩擦力は $\mu mg$ であり、この摩擦力に基づいてプリント基板を加速し得る最大加速度 $\alpha_{\dots}$ は $\alpha_{\dots} = \mu g$ である。したがって、 $F > \{m \cdot g \cdot \sqrt{(1 + \mu^2)}\} / 2\mu$ の条件を満たす接触力 $F$ を付与すれば、従来の基板コンベヤより大きな加速度でプリント基板を搬送することができることになる。本態様によれば、プリント基板を従来より迅速に搬送し得る他に、(1)項に記載の作用および効果が得られる。

10

20

30

40

50

(4) 前記接触力付与装置が、前記 2 つの巻掛体の直線状の部分の延びる方向と、それら部分同士の間隔方向とに直角な回転軸線まわりに回転可能であり、それら直線状に延びる部分の前記一方の前記他方とは反対側の面に接触する遊転体と、その遊転体に、前記一方から前記他方に向かう向きの付勢力を付与する付勢装置とを含む (3) 項に記載の基板コンベヤ (請求項 4)。遊転体としては、例えば、ローラ、ボール等が用いられる。巻掛体が巻き掛けられる回転輪に遊転体を兼ねさせてもよい。遊転体は、巻掛体の移動方向における位置は変わらないが、回転により巻掛体の移動を許容し、巻掛体によるプリント基板の搬送を邪魔することなく、巻掛体をプリント基板の側面に押し付ける。

(5) 前記遊転体が複数個、前記巻掛体の直線状に延びる部分に平行な直線に沿って保持体に保持され、その保持体に前記付勢装置が接続されている (4) 項に記載の基板コンベヤ。遊転体は、保持体が付勢装置により付勢されることにより、巻掛体をプリント基板の側面に押し付ける。遊転体を複数個設ければ、巻掛体の直線状に延びる部分の複数箇所をプリント基板に押し付けることができ、プリント基板を傾くことなく、真っ直ぐに移動させることができる。また、保持体が付勢装置によって付勢されるため、複数個の遊転体を保持体を介してまとめて巻掛体に押し付け、付勢装置の構成を単純にできる。

(6) 前記保持体の前記付勢装置の付勢力に基づく移動の限度を規定するストッパ装置を含む (5) 項に記載の基板コンベヤ。基板コンベヤが、(13) 項に記載されているように接近・離間装置を有する場合に、ストッパ装置を設ければ、プリント基板に接触していない状態における巻掛体の位置を正確に規定することができ、その分、巻掛体を接近・離間装置によって移動させる距離を小さくすることができる。また、接近・離間装置がない場合には、プリント基板が 2 つの巻掛体の間へ、基板搬送方向と平行な方向の移動によって進入するとき、保持体に保持された複数個の遊転体を、プリント基板の 2 つの巻掛体間への進入を妨げることはない位置に位置させることが容易となる。ストッパ装置は、位置を調節可能とすることにより、巻掛体の移動限度を調節可能としてもよい。

(7) 前記遊転体が複数個、前記巻掛体の直線状に延びる部分に平行な直線に沿って、かつ、その直線状に延びる部分に対して直角な方向に移動可能に保持体に保持され、その保持体と各遊転体との間に、各遊転体を保持体に対して前記直線状に延びる部分に接近する向きに付勢する付勢装置が設けられた (4) 項に記載の基板コンベヤ。複数個の遊転体の各々が個別に巻掛体に押し付けられるため、プリント基板の側面に凹凸があっても、いずれの遊転体も巻掛体をプリント基板に適切な力で押し付けることができる。

(8) 前記遊転体の、前記付勢装置の付勢力に基づく前

記保持体に対する相対移動の限度を規定するストッパ装置を含む (7) 項に記載の基板コンベヤ。本態様によれば、(6) 項に記載の作用および効果が得られる。

(9) 前記付勢装置が、弾性部材を含み、その弾性部材の弾性力に基づいて前記遊転体を付勢する (4) 項ないし

(8) 項のいずれか 1 つに記載の基板コンベヤ。弾性部材としては、例えば、コイルスプリング等のばね、ゴム製部材等が用いられる。弾性部材の弾性力は、プリント基板と巻掛体との接触力が、前述のように、プリント基板の重力および慣性力に打ち勝つ摩擦力が得られる大きさとなるように設定されるが、一定の大きさに設定してもよく、調節可能とし、搬送すべきプリント基板の形状、寸法、重量等と所望の加速度とに応じて接触力を可変としてもよい。

(10) 前記付勢装置がエアシリンダを含み、そのエアシリンダの作動力に基づいて前記遊転体を付勢する (4) 項または (7) 項に記載の基板コンベヤ。エアシリンダのエア室の圧力によって決まる接触力 (押付力) が得られる。エア室の圧力は一定の大きさとしてもよく、あるいは、エア室の圧力を調節し、可変としてもよい。例えば、プリント基板の形状、寸法、重量等と所望の加速度とに応じて接触力を変えるのである。

(11) 前記 2 つの巻掛体の直線状に延びる部分の前記他方を前記一方とは反対側から支持する支持装置を含む (3) ないし (10) 項のいずれかが 1 つに記載の基板コンベヤ。接触力付与装置によって一方の巻掛体は他方の巻掛体に接近する向きに付勢されるとき、他方の巻掛体は支持装置により支持され、安定してプリント基板に接触し、搬送することができる。

(12) 前記支持装置が、前記 2 つの巻掛体の直線状に延びる部分の前記他方の前記一方とは反対側の面に接触する摺動面を備えた支持部材を含む (11) 項に記載の基板コンベヤ。摺動面は摩擦係数を小さくすることが望ましい。例えば、摩擦係数の低い材料の一種であるテフロン (商品名) のコーティングにより摩擦係数を小さくし、あるいは支持部材そのものをテフロンにより構成してもよい。巻掛体の摺動面に接触する面の摩擦係数を小さくしてもよい。また、遊転輪 (複数個であることが望ましい) を支持部材としてもよい。

(13) 前記 2 組の、少なくとも巻掛体同士を互いに接近、離間させる接近、離間装置を含む (3) 項ないし (12) 項のいずれか 1 つに記載の基板コンベヤ。2 つの巻掛体はプリント基板の搬送時に互いに接近させられ、プリント基板を挟む。2 つの巻掛体を互いに離間させれば、それらがプリント基板の側面に接触しないようにすることができる。

(14) 前記回転輪がブリーであり、前記巻掛体がベルトである (2) 項ないし (13) 項のいずれか 1 つに記載の基板コンベヤ。

(15) 前記 2 つの巻掛体の直線状に延びる部分同士が

互いに水平方向に離間しており、かつ、それら 2 つの巻掛体の直線状に延びる部分の間に、それら直線状に延びる部分に平行に直線状に延びる部分を備えて配設された別の巻掛体が、前記複数の回転輪とは別の複数の回転輪に巻き掛けられて配設され、それら別の回転輪の少なくとも 1 個が前記駆動装置とは別の駆動装置により回転駆動される (2) 項ないし (14) 項のいずれか 1 つに記載の基板コンベヤ (請求項 5)。別の巻掛体、別の複数の回転輪および別の駆動装置を含む別の搬送ユニットは、1 つ設けてもよく、複数設けてもよい。別の搬送ユニットはプリント基板を下方から支持し、重力加速度によって決まる加速度以下の加速度でプリント基板を搬送し得る。プリント基板を両側から挟む 2 つの搬送ユニットの各巻掛体と、下から支持する別の搬送ユニットの各巻掛体とは、各駆動装置の駆動源を共用にしてもよく、別々にしてもよい。別の搬送ユニットは、例えば、プリント基板を両側から挟む基板コンベヤへのプリント基板の搬入、搬出に用いることができ、あるいは 2 つの搬送ユニットの各巻掛体がプリント基板を板面に平行な方向から挟むとき、プリント基板を支持して、プリント基板の挟持を容易にすることができる。前者の場合、例えば、本発明に係る基板コンベヤへのプリント基板の供給が、プリント基板を下方から支持して搬送する基板コンベヤによって行われる際の対応が容易である。プリント基板を両側から挟む 2 つの搬送ユニットによるプリント基板の搬送時に、プリント基板を別の搬送ユニットの巻掛体から離間させて 2 つの搬送ユニットのみを作動させてもよく、あるいはプリント基板を別の搬送ユニットの巻掛体に接触させたままとし、2 つの搬送ユニットによるプリント基板の搬送時に、別の搬送ユニットの巻掛体を同期して移動させてもよく、停止させたままとしてもよい。別の搬送ユニットによるプリント基板の搬送時に、2 つの搬送ユニットの巻掛体を同期して移動させ、あるいは停止させたまま、2 つの搬送ユニットの巻掛体をプリント基板の移動を案内するガイドとして機能させてもよい。いずれの場合にも、2 つの搬送ユニットの各巻掛体は離間状態とする。

(16) 前記別の巻掛体と前記別の回転輪とが、それぞれ前記 2 組に対応して 2 組配設された (15) 項に記載の基板コンベヤ。別の巻掛体と回転輪が 1 組設けられる場合、それら巻掛体および回転輪は、プリント基板の幅方向 (搬送方向に直角な方向) に広いものとし、プリント基板を、板面に平行な方向の少なくとも中央部において下方から支持することが望ましいが、その場合には、プリント基板の下側が別の搬送ユニットの構成要素によって占められるのに対し、2 組設ければ、それらをプリント基板の幅方向に隔たった位置に設けることにより、プリント基板の下側に自由なスペースを設けることができる。

(17) 巻掛体の直線状に延びる部分がほぼ水平方向に

延びており、前記接触力付与装置が、その直線状に延びている部分の上方に、その直線状の部分の延びている方向に対して直角でかつほぼ水平な回転軸線のまわりに回転可能に配設され、その直線状に延びる部分に下方から支持される前記プリント基板の上面に接触する遊転体と、その遊転体をプリント基板の上面に向かって付勢する付勢装置とを含む (2) 項に記載の基板コンベヤ (請求項 6)。接触力付与装置は、プリント基板の幅方向に隔たった両側において接触力を付与するものとしてもよく、片側において接触力を付与するものとしてもよい。プリント基板は、プリント基板の重量と付勢装置の付勢力とによって巻掛体に押し付けられる。巻掛体とプリント基板との接触力はプリント基板の重量より大きくなるのであり、重力加速度によって決まる加速度を超える加速度を生じさせ、プリント基板を迅速に移動させることができる。前記 (5)~(12)、(14) 項の特徴はそれぞれ、本項に記載の基板コンベヤにも適用することができる。

(18) 前記遊転体を前記巻掛体の直線状に延びる部分に接近、離間させる接近、離間装置を含む (17) 項に記載の基板コンベヤ。遊転体は、プリント基板の巻掛体上への搬入時に離間させられ、搬入後、接近させられ、プリント基板を巻掛体に押し付ける。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】以下、プリント回路板製造ラインを構成するシステムの 1 つであって、プリント配線板に電気部品を装着する電気部品装着システムにおいて、プリント配線板を搬送する配線板コンベヤに本発明を適用した場合を例に取り、図面に基いて詳細に説明する。電気部品装着システムは、図 1 に概略的に示すように、電気部品供給装置 10、電気部品装着装置 12 および基板コンベヤたる配線板コンベヤ 14 を有する。電気部品供給装置 10 および電気部品装着装置 12 は既に知られたものであり、簡単に説明する。

【0006】電気部品供給装置 10 は、本実施形態においては複数の電気部品フィーダ 16 を含み、位置を固定して設けられている。電気部品フィーダ 16 は、図示の例では、部品保持テープから電気部品を供給するものとされており、各部品供給部が一線上、例えば一直線に沿って並ぶ状態で設けられている。部品供給部が並ぶ方向を X 軸方向とする。フィーダ 16 において部品保持テープが送られることにより、電気部品が順次、部品供給部に位置決めされる。

【0007】配線板コンベヤ 14 は、X 軸方向に平行な方向であって、図中、矢印 A で示す方向にプリント基板たるプリント配線板 18 を搬送する。配線板コンベヤ 14 は、基板搬送方向たる配線板搬送方向において、すなわち X 軸方向において、当該電気部品装着システムの上流側に設けられた上流側装置からプリント配線板 18 を受け取り、電気部品の装着が行われる作業領域へ搬送し、電気部品の装着後、電気部品装着システムの下流側



に設けられた下流側装置へプリント配線板 18 を搬出する。配線板コンベヤ 14 は配線板搬送方向において長く、作業領域の上流側には、作業領域への搬入に備えてプリント配線板 18 を待機させる作業待機領域が設けられ、下流側には、下流側装置への搬出に備えてプリント配線板 18 を待機させる搬出待機領域が設けられている。これら 3 つの領域はいずれもプリント配線板 18 を 1 つ、位置させることができる大きさとされており、各領域におけるプリント配線板 18 の位置を作業位置、作業待機位置および搬出待機位置と称する。

【0008】上流側装置には、例えば、塗布システムの一つであって、プリント配線板 18 に接着剤を塗布する接着剤塗布システム、マスクを用いてプリント配線板 18 にクリーム半田を塗布するクリーム半田塗布システム、別の電気部品装着システム等があり、下流側装置には、例えば、別の電気部品装着システム、リフローシステム（半田を溶融させて電気部品をプリント配線板 18 に電氣的に接続するシステム）等がある。

【0009】電気部品装着装置 12 は、例えば、特開平 10-163683 号公報に記載の電気部品装着装置と同様に、部品保持具を有する装着ヘッド 20 と、装着ヘッド 20 を、X 軸方向と、水平面内において X 軸方向と直交する Y 軸方向とに移動させるヘッド移動装置たる XY ロボット 22 とを含む。装着ヘッド 20 は、一軸線、図示の例では垂直軸線まわりに回転可能に設けられた回転体を有し、回転体の回転軸線を中心とする一円周上に複数の部品保持具が例えば等角度間隔で設けられ、回転体の回転により、順次、部品保持装着位置へ移動させられる。部品保持具は、例えば負圧により電気部品を吸着し、保持するものとされる。装着ヘッド 20 は、XY ロボット 22 により水平面内の任意の位置へ移動させられ、部品保持具が電気部品フィーダ 16 から電気部品を取り出してプリント配線板 18 に装着する。なお、複数の部品保持具を回転体に保持させることは不可欠ではなく、XY ロボットを構成するスライドに位置を固定して設けてもよく、また、部品保持具は 1 つでもよい。

【0010】配線板コンベヤ 14 を説明する。図 3 において 30 はフレームである。フレーム 30 には、図 2 に示すように、駆動回転輪たる駆動プーリ 32 が回転軸 34 により、基板搬送方向（図 2 においては左右方向）に直角で水平な軸線まわりに回転可能に取り付けられている。フレーム 30 にはまた、駆動プーリ 32 から配線板搬送方向に隔たった位置に、回転輪たる従動プーリ 36 が回転軸 38 により、駆動プーリ 32 の回転軸線と平行な軸線まわりに回転可能に取り付けられており、これら駆動プーリ 32、従動プーリ 36 に巻掛体たる丸ベルト 40 が巻き掛けられている。

【0011】丸ベルト 40 は、摩擦係数が 0.3 以上または 0.4 以上の材料で作ることが望ましく、本実施形態ではゴムにより作られている。後述する丸ベルト 54

も同じである。丸ベルト 40 は無端の環状を成し、駆動プーリ 32 と従動プーリ 36 との間の部分であって、上側に位置する部分は、図 3 に示すように、フレーム 30 に設けられた支持面 42 上に載せられており、下方から支持されるとともに、移動を案内される。支持面 42 は、フレーム 30 に固定のプレート 44 により構成されている。プレート 44 は、摩擦係数の低い材料、例えばテフロン（商品名）により作られており、長く、配線板搬送方向に平行に設けられている。フレーム 30 に水平かつ配線板搬送方向に平行に延びる面を設け、テフロンをコーティングして支持面としてもよい。丸ベルト 40 の支持面 42 に支持された部分は、水平にかつ直線状に延びている。この部分を丸ベルト 40 の直線状部と称する。また、フレーム 30 には、支持面 42 と直角で垂直な規制面 46 が設けられており、丸ベルト 40 が内側（プリント配線板 18 側）へずれることを防止している。

【0012】前記回転軸 34 は長く、その駆動プーリ 32 が設けられた端部とは反対側の端部には、別の駆動プーリ 50 が設けられている。また、前記回転軸 38 も長く、その駆動プーリ 50 が設けられた端部とは反対側の端部には別の従動プーリ 52 が設けられ、これら駆動プーリ 50、従動プーリ 52 に、無端で環状を成す丸ベルト 54 が巻き掛けられている。丸ベルト 54 も前記丸ベルト 40 と同様に、テフロン製のプレート 56 により構成される支持面 58 上に載せられ、水平にかつ直線状に延びる直線状部を有し、規制面 60 によりずれを防止されている。丸ベルト 40、54 の各直線状部は、互いに水平方向に離間し、かつ、互いに平行に延びる状態で配設されているのである。

【0013】駆動プーリ 32、50 は、駆動装置 64 により回転させられる。駆動装置 64 は、電動モータの一つである電動回転モータであって、回転角度の制御が可能なサーボモータ 66 を駆動源とし、サーボモータ 66 の回転がタイミングプーリ 68、70、タイミングベルト 72 を含む回転伝達装置 74 により回転軸 34 に伝達され、2 個の駆動プーリ 32、50 が一斉に回転させられる。それにより 2 つの丸ベルト 40、54 が同速度で周回させられる。丸ベルト 40、54 の各直線状部の上にプリント配線板 18 が載せられ、丸ベルト 40、54 はプリント配線板 18 の板面に平行な方向に隔たった 2 箇所をそれぞれ下方から支持して搬送する。そのため、丸ベルト 40、54 による搬送時には、プリント配線板 18 は、重力加速度によって決まる加速度以下の加速度で搬送される。図示の例では、駆動プーリ 32、50 および従動プーリ 36、52 が回転輪を構成し、丸ベルト 40、54 が巻掛体たるベルトを構成し、駆動プーリ 32、従動プーリ 36、丸ベルト 40 および駆動装置 64 が下方搬送ユニット 76 を構成し、駆動プーリ 50、従動プーリ 52、丸ベルト 54 および駆動装置 64 が別の

下方搬送ユニット 78 を構成している。2 つの下方搬送ユニット 76, 78 は、駆動装置を共用しているのである。なお、図 2 においては、駆動プーリ 32, 50, 従動プーリ 36, 52 および丸ベルト 40, 54 等を図示するために、フレーム 30 の図示が省略されている。

【0014】フレーム 30 には、図 3 に示すように、前記支持面 42, 58 の上方にそれぞれ、基板押さえ部 80, 82 が配線板搬送方向と平行に設けられている。フレーム 30 にはまた、図示は省略するが、下方搬送ユニット 76, 78 により作業領域へ搬送されたプリント配線板 18 を水平面内において作業位置に位置決めし、支持するとともに上方へ移動させ、丸ベルト 40, 54 から離間させて基板押さえ部 80, 82 に押し付ける位置決め押さえ装置が設けられている。

【0015】上記丸ベルト 40, 54 の各直線状部の外側、すなわち互いに対向する側とは反対側にはそれぞれ、図 2 および図 3 に示すように、巻掛体たるベルトの一種である平ベルト 86, 88 が配設され、側方搬送ユニット 90, 92 を構成している。平ベルト 86, 88 は、摩擦係数が 0.3 以上または 0.4 以上の材料により作ることが望ましく、本実施形態ではゴムにより作られている。平ベルト 86 は無端の環状を成し、図 2 に示すように、垂直軸線まわりに回転可能に設けられた回転輪たる駆動プーリ 94 および従動プーリ 96 に巻き掛けられており、配線板搬送方向に平行であって、水平にかつ直線状に延びる部分を有する。この部分を平ベルト 86 の直線状部と称する。

【0016】駆動プーリ 94 は駆動装置 98 により回転駆動される。駆動プーリ 94 は駆動回転輪である。駆動装置 98 はサーボモータ 100 を駆動源とし、サーボモータ 100 の回転がタイミングプーリ 102, 104 およびタイミングベルト 106 を含む回転伝達装置 108 により駆動プーリ 94 に伝達され、平ベルト 86 が周回させられる。

【0017】平ベルト 86 は、図 3 に示すように、フレーム 30 に設けられた垂直な摺動面 110 に掛けられている。摺動面 110 は配線板搬送方向に長く、摩擦係数が低い材料、例えばテフロン（商品名）がコーティングされて摩擦係数が低くされている。摺動面 110 は、平ベルト 86 の直線状部の内側面、すなわち平ベルト 88 とは反対側の面に接触し、平ベルト 86 を平ベルト 88 とは反対側から支持する。フレーム 30 の摺動面 110 が設けられた部分が支持部材を構成している。

【0018】平ベルト 88 は、前記平ベルト 86 と同様に、回転輪たる駆動プーリ 112, 従動プーリ 114 に巻き掛けられて、配線板搬送方向に平行に延び、水平にかつ直線状に延びる直線状部を有し、駆動プーリ 112 が駆動装置 116 によって回転駆動されることにより周回させられる。駆動プーリ 112 は駆動回転輪である。駆動装置 116 は、駆動装置 98 と同様に、サーボモ-

タ 118, タイミングプーリ 120, 122 およびタイミングベルト 124 を有する回転伝達装置 126 を含む。側方搬送ユニット 90, 92 は、プリント配線板 18 の水平な板面に平行な方向に距離を隔てて配設されており、平ベルト 86, 88 の各直線状部は、互いに離間しかつ互いに平行に延びる状態で配設されている。なお、平ベルト 88 の直線状部は、図 3 に示すように、フレーム 30 に設けられた垂直な規制面 128 により、平ベルト 86 から離れる向きの移動を規制されている。

【0019】上記平ベルト 88 の直線状部であって、平ベルト 86 側の部分は、接触力付与装置 140 により平ベルト 86 に接近する向きに付勢される。接触力付与装置 140 は、保持体 142 および複数の遊転体の一種である遊転輪たる押圧ローラ 144 等を有している。保持体 142 は、図 3 に示すように断面形状が L 字形の長手形状を成し、長手方向が平ベルト 88 の直線状部に平行に配設されている。保持体 142 の L 字の水平な姿勢の腕部に、複数の押圧ローラ 144 が垂直軸線まわりに、すなわち平ベルト 86, 88 の各直線状部の延びる方向と、それら部分同士の離間方向である水平方向とに直角な回転軸線まわりに回転可能に、かつ平ベルト 88 の直線状部に平行な直線に沿って間隔を隔てて、図示の例では等間隔で設けられている。平ベルト 88 は押圧ローラ 144 に掛けられ、押圧ローラ 144 は平ベルト 88 の直線状部の平ベルト 86 とは反対側の面に常時接触している。押圧ローラ 144 の回転軸線方向に隔たった両端にはそれぞれ、つば 146 が設けられており、平ベルト 88 はそれらつば 146 により、押圧ローラ 144 から外れることを防止されている。

【0020】保持体 142 の L 字の垂直な姿勢の腕部には、平ベルト 88 の直線状部に平行な方向に隔たった両端部にそれぞれ、2 個ずつの耳片 148, 150 が上下方向に距離を隔てて、かつ平ベルト 88 とは反対側へ突出する向きに設けられている。これら耳片 148, 150 にはそれぞれ、係合突部 152, 154 が、保持体 142 の長手方向と平行に突設されるとともに、移動部材たる回動部材 156 に相対回動可能に係合させられている。回動部材 156 は長手形状を成し、平ベルト 88 の直線状部に平行に配設され、前記フレーム 30 に設けられた支持軸 158 により、上記直線状部に平行な軸線まわりに回動可能に、かつ軸方向に移動不能に支持されている。

【0021】回動部材 156 の、平ベルト 88 の直線状部に平行な方向に隔たった両端部にはそれぞれ、2 個ずつの耳片 160, 162 が上下方向に距離を隔てて、かつ保持体 142 側へ突出する向きに設けられている。上側の耳片 160 には、長穴 164 が、保持体 142 から離れるほど上方へ向かう向きに傾斜して設けられ、下側の耳片 162 には、長穴 166 が上下方向に設けられており、それぞれ上記係合突部 152, 154 が相対移動

可能に嵌合されている。保持体 142 と回転部材 156 との間には付勢装置の一種である弾性部材であって、ばね部材たる圧縮コイルスプリング 170 (以下、スプリング 170 と略称する) が複数、設けられ、保持体 142 を回転部材 156 から離れる向きに、すなわち平ベルト 86 側へ向かう向きに付勢している。保持体 142 にスプリング 170 が接続され、押圧ローラ 144 に、平ベルト 88 の直線状部から平ベルト 86 の直線状部に向かう向きの付勢力が付与されているのである。複数のスプリング 170 は、平ベルト 88 の直線状部に平行な方向に間隔を隔てて、例えば等間隔で設けられている。スプリング 170 の付勢に基づく保持体 142 の移動の限度は、係合突部 152、154 が長穴 164、166 に係合することにより規定される。これら係合突部 152、154 および長穴 164、166 がストッパ装置を構成している。

【0022】回転部材 156 には、駆動源たる流体圧アクチュエータの一種としての流体圧シリンダであるエアシリンダ 180 のピストンロッド 182 が回転可能に連結されている。エアシリンダ 180 は、前記フレーム 30 に回転可能に取り付けられており、ピストンロッド 182 が伸長させられれば、回転部材 156 が平ベルト 86 から離れる方向 (図 3 においては時計方向) へ回転させられ、保持体 142 が回転部材 156 と共に移動させられて、押圧ローラ 144 が平ベルト 86 から離れる向きに移動させられる。回転部材 156 は、ピストンがストロークエンドへ移動させられるまで回転させられ、押圧ローラ 144 が作用位置から図 3 に示す非作用位置へ退避させられる。押圧ローラ 144 が非作用位置に位置する状態においても、平ベルト 88 は押圧ローラ 144 に掛けられた状態に保たれ、平ベルト 86 と共にプリント配線板 18 を挟む作用位置より平ベルト 86 から離れた位置であって、プリント配線板 18 に接触しない非作用位置に位置させられる。また、それによりプリント配線板 18 が平ベルト 86 から離れた状態になることができる。押圧ローラ 144 が非作用位置に位置する状態では、スプリング 170 の付勢に基づく保持体 142 の移動の限度がストッパ装置により規定された状態にある。

【0023】ピストンロッド 182 が収縮させられれば、回転部材 156 が平ベルト 86 に接近する方向 (図 3 においては反時計方向) へ回転させられ、それと共に保持体 142 が平ベルト 86 に接近させられる。それにより、平ベルト 88 が平ベルト 86 に接近させられてプリント配線板 18 の側面に接触し、プリント配線板 18 を押して平ベルト 86 に押し付ける。平ベルト 86、88 がプリント配線板 18 をその板面に平行な両側から挟む状態になれば、保持体 142 はそれ以上、移動せず、回転部材 156 がスプリング 170 を圧縮しつつ、保持体 142 に対して回転させられる。そのため、押圧ローラ 144 がスプリング 170 の付勢力により平ベルト 8

8 を押し、プリント配線板 18 を平ベルト 86 に押し付ける。この力は平ベルト 86 を支持する摺動面 110 により受けられ、その反力がプリント配線板 18 を介して平ベルト 88 に伝達され、プリント配線板 18 が平ベルト 86、88 により挟まれて保持される。回転部材 156 は、接近方向においても、エアシリンダ 180 のピストンがストロークエンドに達する位置まで回転させられ、平ベルト 86、88 はスプリング 170 のばね力によって決まる力でプリント基板 18 に押し付けられる。スプリング 170 のばね力は、平ベルト 86、88 とプリント配線板 18 との各接触力の和が、プリント配線板 18 が落下せず、かつ、プリント基板の重量に依存して達成可能な加速度および減速度より大きい加速度および減速度でプリント配線板 18 を搬送することができる大きさとなるように設定されている。また、エアシリンダ 180 が接近・離間装置を構成している。

【0024】また、長穴 164 は保持体 142 から離れるほど上方へ向かう向きに傾斜させられ、長穴 166 は上下方向に延びるように形成されているため、平ベルト 86、88 がプリント配線板 18 を挟んだ状態から、回転部材 156 が保持体 142 に対して回転させられるとき、長穴 164 の斜面の作用により、保持体 142 は長穴 166 に案内されつつ上方へ移動させられる。それにより、平ベルト 88 がプリント配線板 18 を保持した状態で上方へ移動させられ、プリント基板 18 の丸ベルト 54 により支持された部分が丸ベルト 54 から離間させられる。それに伴って、プリント配線板 18 の丸ベルト 40 により支持されていた部分も上方へ移動させられるが、この移動量は小さく、プリント基板 18 は丸ベルト 40 からは僅かに離間させられるのみである。

【0025】本電気部品装着システムは、図 2 に示す制御装置 190 により制御される。制御装置 190 は、PU (プロセッシングユニット)、ROM、RAM およびそれらを接続するバスを有するコンピュータを主体として構成され、前記下方搬送ユニット 76、78、側方搬送ユニット 90、92 の各サーボモータ 66、100、118、エアシリンダ 180 等を制御する他、電気部品供給装置 10 による電気部品の供給、電気部品装着装置 12 による電気部品の装着等を制御する。

【0026】次に作動を説明する。プリント配線板 18 は、図示しない上流側装置から配線板コンベヤ 14 へ搬入され、電気部品の装着後、下流側装置へ搬出される。配線板コンベヤ 14 へのプリント配線板 18 の搬入、搬出を概略的に説明すれば、プリント配線板 18 の上流側装置から配線板コンベヤ 14 への搬入および配線板コンベヤ 14 から下流側装置への搬出は、作業位置においてプリント配線板 18 に電気部品が装着されている間に下方搬送ユニット 76、78 により行われ、作業待機位置から作業位置への搬送および作業位置から搬出待機位置への搬送は、プリント配線板 18 への電気部品の装着

後、側方搬送ユニット90、92によって行われる。

【0027】プリント配線板18への電気部品の装着が行われている定常状態を説明する。電気部品の装着時には、プリント配線板18は、位置決め押さえ装置により水平面内において位置決めされ、丸ベルト40、54から離間させられてフレーム30の基板押さえ部80、82に押し付けられて固定されている。また、側方搬送ユニット90の平ベルト86は非作用位置にあり、側方搬送ユニット92の平ベルト88もプリント配線板18から離れた状態になることができる。そして、電気部品装着装置12の装着ヘッド20が水平面内の任意の位置へ移動させられ、電気部品フィード16から電気部品を取り出してプリント配線板18の部品装着箇所に着着する。なお、装着に先立って、位置決めされたプリント配線板18に設けられた複数、例えば対角線上に設けられた2個の基準マークが撮像装置により撮像される。撮像装置は装着ヘッド20と共にXYロボット22により移動させられて基準マークを撮像し、撮像データに基づいて複数の部品装着箇所の各X軸方向およびY軸方向の位置ずれが算出され、装着ヘッド20による電気部品の装着時に修正される。

【0028】電気部品の装着中に、電気部品の装着が済み、搬出待機位置に位置させられているプリント配線板18が下流側装置へ搬出されるとともに、上流側装置から作業待機位置へプリント配線板18が搬入される。これらは同時に、あるいはプリント配線板18の搬出後に搬入が行われる。電気部品が装着されるプリント配線板18は丸ベルト40、54から離間させられており、プリント配線板18への電気部品の装着を妨げることなく、下方搬送ユニット76、78により新たなプリント配線板18の搬入と、装着の済んだプリント配線板18の搬出とを行うことができる。

【0029】プリント配線板18の搬入と搬出とが同時に行われるとする。図2に二点鎖線で示すように搬出待機位置に位置するプリント配線板18は、下方搬送ユニット76、78の丸ベルト40、54上に載置され、側方搬送ユニット92の平ベルト88は非作用位置にある。そして、サーボモータ66が起動され、丸ベルト40、54が図2に矢印Aで示す方向に周回させられ、上流側装置の基板コンベヤにより搬送されて来たプリント配線板18は丸ベルト40、54上に乗り移り、図2に一点鎖線で示すように、作業待機位置へ搬送される。また、搬出待機位置に位置するプリント配線板18は、丸ベルト40、54により搬送され、下流側装置の基板コンベヤに乗り移る。この際、側方搬送ユニット90、92の各サーボモータ100、118はサーボモータ66と同期制御され、平ベルト86、88はプリント配線板18から離れた状態で丸ベルト40、54と同期して同速度で周回させられ、プリント配線板18の移動を案内する役割を果たす。平ベルト88は電気部品装着中のプ

リント配線板18から離れており、平ベルト86も離れることができ、平ベルト86、88を周回させてもプリント配線板18への電気部品の装着に支障はない。丸ベルト40、54はプリント配線板18を下方から支持するため、プリント配線板18は、自身の重量に依存して達成可能な加速度以下および減速度以下の加速度および減速度で搬送され、加速度および減速度は大きくないが、プリント配線板18の搬入、搬出は、プリント配線板18への電気部品の装着が終了するまでに行えばよい。そのため、支障はない。下方搬送ユニット76、78によるプリント配線板18の搬送量の制御により、プリント配線板18は作業待機位置へ搬入され、搬出待機位置から搬出される。

【0030】電気部品の装着が終了したならば、プリント配線板18は位置決め押さえ装置により下方へ移動させられ、丸ベルト40、54により支持されるとともに、位置決めが解除される。この状態で接触力付与装置140の回動部材156が平ベルト86に接近する方向へ回動させられ、押圧ローラ144が平ベルト88を押してプリント配線板18に押し付けるとともに、プリント配線板18を平ベルト86に押し付け、プリント配線板18は平ベルト86、88により板面に平行な両側から挟まれて保持される。

【0031】平ベルト86、88は、作業待機位置と作業位置とにそれぞれ位置するプリント配線板18を挟んで保持する。平ベルト86、88は、プリント配線板18が落下せず、かつ、プリント配線板18の重量に依存して達成可能な加速度および減速度より大きい加速度および減速度でプリント配線板18を搬送することができる接触力でプリント配線板18に接触させられるとともに、プリント配線板18を丸ベルト40、54から持ち上げ、離間させる。そして、サーボモータ100、118が同期制御され、平ベルト86、88が同速度で周回させられ、作業待機位置と作業位置とに位置するプリント配線板18がそれぞれ、迅速に作業位置と搬出待機位置とへ搬送される。この際、丸ベルト40、54は停止したままであるが、丸ベルト40に支持されていた部分は丸ベルト40から僅かに離間させられていて、接触荷重が軽減されており、プリント基板18の丸ベルト54に支持されていた部分は丸ベルト54から離間させられているため、プリント配線板18は丸ベルト40、54により妨げられることなく、スムーズに搬送される。側方搬送ユニット90、82によるプリント配線板18の搬送量の制御により、プリント配線板18は作業位置において停止させられる。

【0032】搬送後、作業位置においては、回動部材156が回動させられ、押圧ローラ144がプリント配線板18から離間する向きに移動させられ、平ベルト86、88によるプリント配線板18の把持が解除される。その後、プリント配線板18が位置決め押さえ装置

10

20

30

40

50

によって水平面内において位置決めされるとともに上昇させられ、基板押さえ部 80, 82 に押し付けられ、その状態でプリント配線板 18 への電気部品の装着が行われる。

【0033】このようにプリント配線板 18 は、作業待機位置、作業位置からそれぞれ、作業位置、搬出待機位置へ迅速に搬送されるため、電気部品の装着が済んだプリント配線板と、次に電気部品が装着されるプリント配線板 18 との交替に要する時間が短くて済み、電気部品の装着能率を向上させることができる。例えば、プリント配線板を下方から支持して搬送する基板コンベヤを 2 組、並列に設け、一方の基板コンベヤにより搬入されたプリント配線板に電気部品の装着している間に、他方の基板コンベヤから、電気部品の装着が済んだプリント配線板を搬出するとともに、次に電気部品が装着されるプリント配線板を搬入し、電気部品の装着に備えて待機させておけば、電気部品の装着終了後、直ちに次のプリント配線板への電気部品の装着を開始することができる。しかし、この場合には、基板コンベヤが 2 組必要であってコストが高くなるとともに、広い設置スペースが必要である。それに対し、本実施形態の配線板コンベヤ 14 におけるように、プリント配線板 18 を迅速に搬送することにより、電気部品の装着の済んだプリント配線板 18 と次に電気部品が装着されるプリント配線板 18 との交替を迅速に行うようにすれば、コストや設置スペースの増大を抑えつつ、電気部品の装着能率を向上させることができる。

【0034】上記実施形態において、接触力付与装置 140 は、押圧ローラ 144 によって平ベルト 88 をプリント配線板 18 の側面に押し付けるとともに、プリント配線板 18 を丸ベルト 40, 54 から離間させるように構成されていたが、丸ベルト 40, 54 から離間させることは不可欠ではなく、接触させたままでもよい。その例を図 4 に示す。

【0035】本実施形態の接触力付与装置 200 は、保持体 202 および複数の押圧ローラ 204 等を有する。保持体 202 は長手形状をなし、フレーム 30 に支持軸 206 により、平ベルト 88 の直線状部と平行な軸線まわりに回動可能に支持されている。複数の押圧ローラ 204 は、保持体 202 の上記直線状部に平行な直線に沿って等距離を隔てた位置に、垂直軸線まわりに回轉可能に取り付けられている。支持軸 206 にはまた、移動部材たる回動部材 210 が回動可能に取り付けられており、保持体 202 は、回動部材 210 との間に配設された付勢装置の一種である弾性部材たる圧縮コイルスプリング 212 により、回動部材 210 から離間する向きに付勢されている。スプリング 212 の付勢による保持体 202 の回動の限度は、保持体 202 に設けられた係合部 214 が回動部材 210 に係合することにより規定される。これら係合部 214 および回動部材 210 の係

合部 204 が係合する部分がストッパ装置を構成している。

【0036】回動部材 210 には、フレーム 30 に回動可能に取り付けられたエアシリンダ 218 のピストンロッド 220 が回動可能に連結されている。ピストンロッド 220 が収縮させられれば、回動部材 210 が平ベルト 86 (図 4 においては図示が省略されている) から離間する向きに回動させられるとともに、保持体 202 が回動部材 210 に追従して回動させられ、平ベルト 88 がプリント配線板 18 に接触しない非作用位置に位置させられる。ピストンロッド 220 が伸長させられれば、回動部材 210 が平ベルト 86 に接近する向きに回動させられる。保持体 202 は、平ベルト 88 が平ベルト 86 に接近させられてプリント配線板 18 に接触し、平ベルト 86, 88 がプリント配線板 18 を挟む状態になるまでは、回動部材 210 と共に回動する。平ベルト 86, 88 がプリント配線板 18 を挟んだ後は、保持体 202 は移動せず、回動部材 210 がスプリング 212 を圧縮しつつ保持体 202 に対して回動し、押圧ローラ 204 が平ベルト 88 を押し、平ベルト 86, 88 はスプリング 212 の付勢力によって決まる接触力でプリント配線板 18 を挟んで保持する。本実施形態においては、エアシリンダ 218 が接近・離間装置を構成している。フレーム 30 は、保持体 202 が回動するとき、保持体 202 と干渉しないように設けられている。なお、本実施形態においては、2 つずつの下方搬送ユニットおよび側方搬送ユニットの各駆動装置は駆動源たるサーボモータを共用しており、各ユニットの丸ベルトおよび平ベルトは常に同期して同速度で周回させられる。その他の構成は上記実施形態と同じであり、同じ作用を為す構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0037】プリント配線板 18 が上流側装置から作業待機位置へ搬入され、搬出待機位置から下流側装置へ搬出されるとき、平ベルト 88 は非作用位置に位置させられており、プリント配線板 18 は下方搬送ユニットにより搬入され、搬出される。また、サーボモータを共用するため、側方搬送ユニットの平ベルト 86, 88 は丸ベルト 40, 54 と同速度で周回させられ、プリント配線板 18 をガイドする役割を果たす。プリント配線板 18 の作業待機位置から作業位置への搬送および作業位置から搬出待機位置への搬送時には、側方搬送ユニットの平ベルト 86, 88 がプリント配線板 18 を側方から挟み、迅速に搬送する。プリント配線板 18 は下方搬送ユニットの丸ベルト 40, 54 に載った状態で側方搬送ユニットにより搬送されるが、駆動源の共用により、下方搬送ユニットの丸ベルト 40, 54 は平ベルト 86, 88 と同期して周回させられ、プリント配線板 18 の移動を妨げることはない。

【0038】上記各実施形態においては、押圧ローラ 144, 204 を保持する保持体 142, 202 に付勢装

置を構成するスプリング170、212が接続されていたが、遊転体を保持体に対して移動可能に設け、遊転体と保持体との間に付勢装置を設けてもよい。また、接近・離間装置は省略してもよい。それらの例を図5ないし図7に基づいて説明する。

【0039】本実施形態の配線板コンベヤ226においては、図5に概略的に示すように、2組の側方搬送ユニット228、230および2組の下方搬送ユニット232、234は、前記側方搬送ユニット90、92および下方搬送ユニット76、78と同様に構成されており、対応する部分には同一の符号を付して説明を省略するが、配線板搬送方向（図中矢印Bで示す方向）の寸法が、作業領域よりやや大きくされている。また、配線板コンベヤ226の配線板搬送方向において上流側と下流側とにそれぞれ隣接して、2組ずつの上流側搬送ユニット236、237および下流側搬送ユニット238、239が設けられている。上流側搬送ユニット236、237は、上流側基板コンベヤたる上流側配線板コンベヤ270を構成し、下流側搬送ユニット238、239は、下流側基板コンベヤたる下流側配線板コンベヤ272を構成している。これら搬送ユニット236～239は、下方搬送ユニットと同様に構成されており、丸ベルトを有し、プリント配線板18を下方から支持して搬送する。また、2組ずつの側方搬送ユニット228、230および下方搬送ユニット232、234の各駆動装置は駆動源を共用しており、上流側搬送ユニット236、237および下流側搬送ユニット238、239はそれぞれ、専用の駆動源たるサーボモータを有する。

【0040】側方搬送ユニット228、230により搬送されるプリント配線板18を作業領域の電気部品装着位置において停止させるために、プリント配線板18を検出する基板検出装置たる配線板検出装置274が設けられている。配線板検出装置274は、基板センサたる第1配線板センサ276、第2配線板センサ278を有し、これらセンサ276、278が配線板搬送方向において位置をずらして設けられている。センサ276、278は、本実施形態においては、非接触センサの一種である光電センサたる反射型センサにより構成されており、プリント配線板18が存在して光が反射される場合と、プリント配線板18が存在しなくて光が反射されない場合とで異なる信号を発する。第1、第2の配線板センサ276、278の信号は、当該配線板コンベヤ226を制御する制御装置に入力され、配線板搬送方向において上流側に設けられた第1配線板センサ276がプリント配線板18を検出することにより、側方搬送ユニット228、230によるプリント配線板18の搬送速度が減速させられ、第2配線板センサ278がプリント配線板18を検出することにより、搬送が停止させられる。

【0041】図6および図7に示すように、本実施形態

の配線板コンベヤ226に設けられた接触力付与装置240の保持体242は長手形状をなし、側方搬送ユニット228、230の平ベルト88の直線状部と平行に配設されており、保持体242には複数の押圧ローラ244が保持されている。保持体242には、平ベルト88の直線状部と平行に延び、平ベルト88側に開口する溝246が形成されるとともに、複数の押圧ローラ244が回転可能かつ移動可能に嵌合されている。

【0042】複数の押圧ローラ244の各回転軸248は、押圧ローラ244の回転軸線方向の両端面から突出させられるとともに、保持体242の溝246を画定する一対の側壁250、252にそれぞれ形成された長穴254、256に相対移動可能かつ相対回転可能に嵌合されている。複数の押圧ローラ244はそれぞれ、2つの側方搬送ユニット228、230の各平ベルト86、88（平ベルト86の図示は省略されている）の直線状部の延びる方向と、各直線状部同士の離間方向とに直角で垂直な回転軸線まわりに回転可能に設けられているのであり、図示の例では等間隔に設けられている。

【0043】長穴254、256は、平ベルト88の直線状部に対して直角で水平な方向に設けられており、押圧ローラ244は保持体242により同方向に移動可能に保持されるとともに、長穴254、256内に嵌合された付勢装置の一種である弾性部材たる圧縮コイルスプリング258により、平ベルト88の直線状部に接近する向きに付勢されている。押圧ローラ244の、スプリング258の付勢力に基づく保持体242に対する相対移動の限度は、回転軸248が長穴254、256の端面に当接することにより規定される。これら回転軸248、長穴254、256がストッパ装置を構成している。

【0044】本実施形態の接触力付与装置240は接近・離間装置を有さず、保持体242は位置を固定して設けられており、押圧ローラ244、長穴254、256等は、押圧ローラ244が、ストッパ装置によって移動を規制された位置、すなわち保持体242から平ベルト88側へ最も突出した突出位置と、突出位置から平ベルト88から離れる向きに引っ込んだ引込位置とのいずれに位置する状態においても、押圧ローラ244の外周部が保持体242から突出し、平ベルト88に係合した状態を保つことができるとともに、押圧ローラ244が突出位置に位置する状態において、平ベルト86、88間の距離がプリント配線板の板面に平行な方向の距離よりやや短くなるように設けられている。なお、回転軸248の保持体242の上下両面から突出した両端部と、押圧ローラ244の上下両面と側壁248、250との間とはそれぞれ、プレート260、262、264、266が設けられ、押圧ローラ244が傾くことを防止している。

【0045】本実施形態においては、プリント配線板1

8は、作業領域において側方搬送ユニット228、230の各平ベルト86、88により板面に平行な方向の両側から挟まれ、下方搬送ユニット232、234の各丸ベルト40、54により下方から支持された状態で電気部品が装着される。上流側配線板コンベヤ270は、上流側装置からプリント配線板18を受け取るとともに、側方搬送ユニット228、230がプリント配線板18を搬送可能な状態とする。上流側搬送ユニット236、237の各丸ベルトは、駆動源の同期制御により同速度で周回させられ、図5に一点鎖線で示すように、プリント配線板18を、その配線板コンベヤ226側の端部が、2組の側方搬送ユニット228、230の各平ベルト86、88の上流側搬送ユニット236、237側の端部に係合し、側方搬送ユニット228、230によって搬送可能な状態となるまで送るのであり、この状態でプリント配線板18は作業領域への搬入に備えて待機させられる。この際、側方搬送ユニット228、230および下方搬送ユニット232、234は停止させられており、側方搬送ユニット228、230の平ベルト86、88により挟まれたプリント配線板18に電気部品の装着が行われていても支障はない。

【0046】電気部品の装着が済んだプリント配線板18を配線板コンベヤ226から下流側配線板コンベヤ272へ搬出し、次に電気部品が装着されるプリント配線板18を配線板コンベヤ226の作業領域へ搬入する場合には、側方搬送ユニット228、230の平ベルト86、88および下方搬送ユニット232、234の丸ベルト40、54が同期して周回させられる。接触力付与装置240の押圧ローラ244は、突出位置に位置する状態では、平ベルト86、88間の距離がプリント配線板18の板面に平行な方向の距離よりやや短くなるように設けられているため、作業領域に位置させられ、電気部品が装着されるプリント配線板18は、押圧ローラ244をスプリング258の付勢力に抗して、突出位置から引込位置側へ移動させた状態で平ベルト86、88によって挟まれており、スプリング258の付勢により、自身の重量に依存して達成可能な加速度および減速度より大きい加速度および減速度で迅速に下流側配線板コンベヤ272へ搬出される。

【0047】この搬出と並行して、上流側搬送ユニット236、237の各丸ベルト上に載置されていて、側方搬送ユニット228、230の各平ベルト86、88の上流側搬送ユニット236、237側の端部に係合させられているプリント配線板18は、平ベルト86、88の周回により平ベルト86、88の間へ進入してそれらにより挟まれ、スプリング258の付勢により、大きい加速度および減速度で迅速に作業領域へ搬入される。

【0048】プリント配線板18の搬送方向において下流側の端部が第1配線板センサ276によって検出されれば、搬送速度が減速され、第2配線板センサ278に

よって検出されれば、搬送が停止させられ、プリント配線板18は作業領域の電気部品装着位置に停止させられる。そして、電気部品の装着に先立って、プリント配線板18に設けられた複数の基準マークが撮像装置によって撮像され、複数の電気部品装着箇所の各X軸、Y軸方向の位置ずれが算出され、電気部品装着時に修正される。プリント配線板18の搬出および搬入の際、丸ベルト40、54は平ベルト86、88と同速で移動させられ、プリント配線板18の移動を妨げず、また、プリント配線板18を下方から支持して落下を防止する。

【0049】プリント配線板18の搬入、搬出時に上流側搬送ユニット236、237および下流側搬送ユニット238、239は作動させてもよく、作動させなくてもよい。作業領域へ搬入されるプリント配線板18の配線板コンベヤ226側の端部は、一対の側方搬送ユニット228、230の各平ベルト86、88の端部に係合させられており、上流側搬送ユニット236、237の丸ベルトを周回させなくても、側方搬送ユニット228、230によって搬送することができ、また、作業領域にあるプリント配線板18は、図5に二点鎖線で示すように、一対の側方搬送ユニット228、230によって下流側搬送ユニット238、239へ送り出すことができるからである。搬出されたプリント配線板18は、下流側搬送ユニット238、239によって下流側装置へ搬送される。この際、下流側搬送ユニット238、239の各丸ベルトは、駆動源の同期制御により同速度で周回させられる。上流側配線板コンベヤ270、下流側配線板コンベヤ272がそれぞれ、上流側装置、下流側装置を構成していると考えてもよい。なお、2組ずつの側方搬送ユニットおよび下方搬送ユニットの各駆動装置は駆動源を専用の装置とし、2組ずつの平ベルトおよび丸ベルトを周回させるとき、駆動源を同期制御してもよい。また、2組の上流側搬送ユニット236、237の各駆動装置について駆動源を共用としてもよい。2組の下流側搬送ユニット238、239についても同様である。さらに、配線板検出装置は配線板センサを1つ有するものとし、プリント配線板の作業領域への搬入時に、その1つの配線板センサによるプリント配線板の検出に基づいて、側方搬送ユニットによるプリント配線板の搬送を止めるようにしてもよい。

【0050】プリント配線板18を下方のみから支持して搬送するようにしてもよい。その例を図8ないし図10に基づいて説明する。なお、上記各実施形態の配線板コンベヤと同様の作用を為す構成要素には、同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態の配線板コンベヤは、2組の搬送ユニット280を有している（図8には一方の搬送ユニット280のみが図示されている）。これら搬送ユニット280は、ここでは、図1ないし図3に示す実施形態におけると同様に、作業待機領域、作業領域および搬出待機領域にわたって設けられていること



とする。これら搬送ユニット280はそれぞれ、前記下方搬送ユニット76、78と同様に構成され、丸ベルト282、図示しない駆動プーリ、従動プーリおよび駆動装置を備えている。丸ベルト282は、駆動プーリおよび従動プーリに巻き掛けられるとともに、図10に示すように、フレーム30に設けられた複数のガイドローラ284および水平な支持面286に掛けられ、水平かつ直線状に延びる直線状部を有している。ガイドローラ284は、丸ベルト282の直線状部に直角で水平な軸線まわりに回転可能に、かつ配線板搬送方向に等距離を隔てて設けられている。支持面286は、ガイドローラ284の丸ベルト282を支持する部分の上端面よりやや低い位置に設けられており、テフロンがコーティングされて摩擦係数が低くされ、丸ベルト282を下方から支持するとともに、その移動を妨げないようにされている。

【0051】2組の搬送ユニット280の丸ベルト282上にプリント配線板18が載せられ、下方から支持されて搬送されるが、プリント配線板18は2組の接触力付与装置290（図9には、1組のみ図示されている）によって2つの丸ベルト282に押し付けられる。フレーム30には、配線板搬送方向に平行な方向であって、丸ベルト282の直線状部に平行な方向に隔たった2箇所にそれぞれ、ガイドロッド292が軸受294、296を介して上下方向に移動可能に嵌合されている。軸受294、296は、ころがりスライド軸受である。

【0052】これらガイドロッド292の上端部は、丸ベルト282を超えてフレーム30から上方へ突出させられるとともに、保持体298が設けられている。保持体298は長手形状をなし、長手方向の両端部がガイドロッド292に支持されており、丸ベルト282の上方に位置させられるとともに、複数の遊転体たるボール300が回転可能かつ抜出し不能に保持されている。ボール300は種々の軸線まわりに回転可能であり、丸ベルト282の直線状の部分の延びている方向に対して直角で、かつほぼ水平な回転軸線のまわりに回転可能に配設されている。これらボール300は保持体298に、配線板搬送方向に平行な方向に等間隔に保持され、保持体298の丸ベルト282と対向する下面から小距離、下方へ突出させられている。また、2本のガイドロッド292の各下端部は、フレーム30から下方へ延び出させられるとともに、配線板搬送方向に長い板状の連結部材318によって連結されており、一体的に昇降させられる。

【0053】フレーム30にはまた、図9に示すように、ガイドロッド292が設けられた部分に隣接してそれぞれエアシリンダ304が設けられ、接近・離間装置を構成している。エアシリンダ304は単動シリンダであり、ピストンロッド306は保持体298に係止させられており、ピストン308は付勢装置の一種である弾

性部材たる圧縮コイルスプリング310により、保持体298が丸ベルト282、すなわちプリント配線板18に接近する向きに付勢されている。このスプリング310の付勢による保持体298の移動の限度は、保持体298がフレーム30の上面に当接することにより規定される。フレーム30がストッパ装置を構成しているため、保持体298がフレーム30の上面に当接した状態では、丸ベルト282の上面とボール300の下面とがほぼ同一面内に位置する。

10 【0054】エアシリンダ304のピストン308の下側に設けられたエア室312は、電磁制御弁たる電磁方向切換弁314の切換えにより、エア源316と大気とに選択的に連通させられ、エアの供給によりピストン308がスプリング310の付勢力に抗して上昇させられ、保持体298が丸ベルト282から離間する向きに移動させられる。エアシリンダ304が接近・離間装置を構成しているのである。保持体298の丸ベルト282から離間する向きの移動の限度は、ガイドロッド292のフレーム30から下方へ突出した端部に設けられた前記連結部材318がフレーム30に当接することにより規定される。

20 【0055】プリント配線板18が丸ベルト282上に載せられるとき、保持体298はエアシリンダ304によって丸ベルト282の直線状部から離間させられる。エア室312がエア源316に連通させられ、ピストン308が上方へ移動させられて、ボール300と丸ベルト282との間にプリント配線板18の進入を許容する隙間、図示の例では、プリント配線板18の厚さより大きい隙間が設けられる。作業待機領域へのプリント配線板18の搬入時に、ボール300は丸ベルト282から離間させられており、プリント配線板18がボール300と丸ベルト282との間へ進入させられ、丸ベルト282上に載せられた後もボール300は丸ベルト282から離間したままの状態とされ、丸ベルト282が周回させられて、プリント配線板18は重力加速度によって決まる加速度以下の加速度で搬送される。プリント配線板18の作業待機領域への搬入と並行して、搬出待機領域のプリント配線板18が搬出される。

40 【0056】プリント配線板18を作業待機領域から作業領域へ搬送する場合には、ボール300が、丸ベルト282の直線状に延びる部分に下方から支持されているプリント配線板18の上面に接触させられる。電磁方向切換弁314が切り換えられてエアシリンダ304のエア室312が大気開放され、ピストン308がスプリング310の付勢により下降させられ、保持体298がフレーム30に接近させられてボール300がプリント配線板18の上記上面に接触させられる。ボール300は、スプリング310のばね力によって決まる力でプリント配線板18に接触させられる。プリント配線板18は、自重に加えて、スプリング310のばね力に基づく

接触力で丸ベルト 282 に接触させられ、重力加速度によって決まる加速度を超える加速度により、迅速に移動させられる。

【0057】プリント配線板 18 は、丸ベルト 282 によるプリント配線板 18 の搬送量の制御あるいはセンサによるプリント配線板 18 の検出により作業位置に停止させられる。停止後、エアシリンダ 304 のエア室 312 にエアが供給され、保持体 298 が、連結部材 318 がフレーム 30 に当接するまで上昇させられ、ボール 300 がプリント配線板 18 (丸ベルト 282) から離間させられる。その状態で、作業領域に設けられた位置決め押さえ装置 (図示省略) により、プリント配線板 18 は位置決めされるとともに上昇させられ、丸ベルト 282 から持ち上げられるとともにボール 300 に押し付けられる。そして、この状態でプリント配線板 18 に設けられた基準マークが撮像され、プリント配線板 18 に電気部品が装着される。ボール 300 はプリント配線板 18 を押さえる基板押さえ部としても機能するのである。電気部品の装着終了後、プリント配線板 18 は下降させられて丸ベルト 282 上に載置されるとともに、ボール 300 がプリント配線板 18 に接触させられ、搬出待機領域へ迅速に搬出される。電気部品の装着が済んだプリント配線板 18 が作業領域から搬出待機領域への搬送は、プリント配線板 18 の作業待機領域から作業領域への搬送と並行して迅速に行われる。電気部品の装着時には、プリント配線板 18 が丸ベルト 282 から持ち上げられるため、電気部品の装着と並行して、プリント配線板 18 の作業待機領域への搬入、搬出待機領域からの搬出を行うことができる。

【0058】図 8 ないし図 10 に示す実施形態において、プリント配線板 18 の作業待機領域から作業領域への搬入、作業待機領域から搬出待機領域への搬送、搬出待機領域から下流側装置への搬出を並行して迅速に行うようにしてもよい。また、搬送ユニット 280 を作業待機領域、作業領域および搬出待機領域にわたって、すなわちプリント配線板 18 を 3 枚、直列に位置させることが領域にわたって設けることは不可欠ではなく、それより短い領域に設けてもよい。いずれにしても、搬送ユニット 280 によってプリント配線板 18 を搬送する際、丸ベルト 282 上にプリント配線板 18 を載せる際には、ボール 300 は丸ベルト 282 から離間した状態とされ、重力加速度によって決まる加速度を超える加速度でプリント配線板 18 を搬送するのであれば、ボール 300 がプリント配線板 18 に接触させられてスプリング 310 がプリント配線板 18 を付勢するようにされ、重力加速度によって決まる加速度以下の加速度で搬送するのであれば、ボール 300 は丸ベルト 282 から離間したままの状態とされる。

【0059】なお、上記各実施形態においてプリント配線板 18 は、板面に平行な方向から挟まれるか、下方か

ら支持されるかが選択されて搬送されるようになっていたが、板面に平行な方向から挟まれてのみ搬送されるようにしてもよい。例えば、図 1 ないし図 7 に示す各実施形態においてそれぞれ、下方搬送ユニットを省略し、側方搬送ユニットのみを設けるのである。ただし、側方搬送ユニットを構成する平ベルト等の巻掛体にプリント基板を側方から挟ませ、あるいは解放する際にプリント基板を下方から支持する支持部材を設ける。この支持部材は、一对の側方搬送ユニットの間に設けられ、巻掛体によるプリント基板の支持時あるいは解放時にはプリント基板に接触しているが、それ以外のときには退避してプリント基板に接触しない部材としてもよく、あるいは、常時プリント基板に接触している部材としてもよい。後者の場合、支持部材の支持面は、摩擦係数を低くし、プリント基板の移動を妨げないようにする。あるいは、基板コンベヤにプリント基板を供給する装置、あるいは基板コンベヤからプリント基板を受け取る装置にそれぞれ、プリント基板を下方から支持する支持部材を (望ましくはプリント基板を側方においてガイドするガイド部材も) 設け、その支持部材により支持された状態でプリント基板を基板コンベヤの巻掛体に挟ませ、あるいは解放させるようにしてもよい。

【0060】また、図 1 ないし図 3 に示す実施形態において接触力付与装置 140 は、接触力付与装置として機能するとともに、プリント配線板 18 を丸ベルト 40、54 から持ち上げて離間させる持上装置ないし離間装置として機能するようにされていたが、このような接触力付与装置と共に、プリント配線板の接触力付与装置によって一方の丸ベルトから離間させられる側とは反対側に持上装置ないし離間装置を設け、プリント配線板を他方の丸ベルトから持ち上げて離間させるようにすることが望ましい。持上装置は、例えば、接触力付与装置 140 と同様に保持体、押圧ローラおよびスプリングを含むものとされ、保持体は回動部材 156 に代えてフレームにより、長穴 164、166 および係合突部 152、154 と同様の 2 つの長穴および 2 つの係合突部によって移動可能に保持される。また、スプリングのばね力は、接触力付与装置のスプリングより弱くされる。エアシリンダによって接触力付与装置の回動部材が回動させられ、2 つの平ベルトがプリント配線板を挟んだ状態から更に回動部材が回動させられるとき、まず、持上装置のスプリングが圧縮され、保持体が押圧ローラにおいて、スプリングのばね力により平ベルトをプリント配線板に押し付けつつ上方へ移動させられ、プリント配線板の板面に平行な一方の側を丸ベルトから離間させる。回動部材が更に回動させられることにより、接触力付与装置のスプリングが圧縮され、保持体が、押圧ローラにおいてスプリングのばね力により平ベルトをプリント配線板 18 に押し付けつつ上方へ移動させられ、プリント配線板の板面に平行な他方の側を丸ベルトから離間させ、プリント

配線板は2つの丸ベルトのいずれからも確実に離間させられるとともに、2組の平ベルトとの間に接触力が付与される。

【0061】さらに、図8ないし図10に示す実施形態において接触力付与装置290はプリント配線板18の板面に平行な方向の両側に設けられていたが、片側のみに設けてもよい。

【0062】また、図1ないし図7に示す各実施形態において接触力付与装置140、200、240は、スプリング170、212、258によって押圧ローラ144、204、244に付勢力を付与するように構成されていたが、流体圧シリンダ、例えばエアシリンダの作動力に基づいて押圧ローラ144、204、244を付勢するようにしてもよい。例えば、図1ないし図3に示す実施形態において、スプリング170を省略し、保持体142と回動部材156とを一体的に設けてエアシリンダ180により回動させ、押圧ローラ144を平ベルト86に接近、離間させるとともに、平ベルト88をプリント配線板18に押し付けさせ、接触力を付与するのである。エアシリンダは、付勢装置としても接近・離間装置としても機能することとなる。エアシリンダ180のエア室に供給されるエアの圧力を制御することにより、接触力を調節するようにしてもよく、あるいはピストンをストロークエンドまで移動させ、決まった大きさの接触力が得られるようにしてもよい。

【0063】さらに、図1ないし図4および図8ないし図10に示す各実施形態において接近・離間装置が設けられていたが、接近・離間装置を設けることは不可欠ではない。例えば、図4に示す実施形態においてエアシリンダ218を省略し、回動部材210を位置を固定して設けるのである。スプリング212の付勢力に基づく保持体202の移動限度は、係合部214を含むストップ装置により規定され、プリント配線板18を支持しない状態において、平ベルト86、88間の距離がプリント配線板18の板面に平行な方向の寸法よりやや短くなるようにされ、平ベルト86、88がプリント配線板18を支持する際に、スプリング212の付勢力によって決まる力で平ベルト86、88がプリント配線板18に接触させられる。

【0064】また、付勢装置をエアシリンダにより構成してもよい。エアシリンダを接近・離間装置としては機能させず、付勢装置としてのみ、機能させるのである。この際、例えば、ピストンのストロークエンドにより、エアシリンダの付勢力に基づく保持体の移動限度、あるいは遊転体の保持体に対する移動限度を規定してもよく、エア室のエアの調節により巻掛体がプリント基板に接触する接触力を調節するようにしてもよい。

【0065】さらに、図1ないし図4に示す各実施形態において、接触力付与装置140、200の保持体142、202は回動により、平ベルト88を平ベルト86

に接近、離間させられるように構成されていたが、摺動による直線移動によって平ベルト88を平ベルト86に接近、離間させるようにしてもよい。また、図5ないし図7に示す実施形態の接触力付与装置240に接近・離間装置を設けてもよく、その場合、保持体242は回動によって移動させてもよく、摺動によって移動させてもよい。

【0066】また、図8ないし図10に示す実施形態において、遊転体としてボール300に代えてローラを用いてもよい。また、エアシリンダ304は、一対のガイドロッド292間の中央に1つ、設けるのみでもよい。さらに、スプリング310を省略するとともに、エアシリンダ304を複動式のエアシリンダとし、付勢装置を構成させてもよい。この場合、接触力は、ピストンのストロークエンドによって決まる大きさとしてもよく、あるいはボール300をプリント配線板18に接触させる側のエア室のエア圧力を調節することにより、変えるようにしてもよい。また、図5ないし図7に示す実施形態における同様に、保持体に複数の遊転体を移動可能に保持させ、各遊転体を個々に付勢装置によって付勢するようにしてもよい。

【0067】さらに、上記各実施形態において側方搬送ユニット90、92の駆動装置はそれぞれ駆動源たるサーボモータを有していたが、共用としてもよい。平ベルト86、88をサーボモータに機械的に連結し、同期して移動させるのである。

【0068】さらに、側方搬送ユニットによる搬送時にプリント配線板を下方搬送ユニットの丸ベルトから離間させる場合にも、全部の搬送ユニットの駆動装置について駆動源を共用としてもよい。異なる搬送ユニットの巻掛体を同時に異なる加速度および減速度で周回させることがなければ、駆動源を共用することが可能である。

【0069】また、側方搬送ユニットを構成する巻掛体は、プリント基板の搬送を案内するという観点からは、摩擦係数が小さいことが望ましい。摩擦係数が小さくても、巻掛体がプリント基板に接触する接触力が大きければ、重力加速度を超える加速度が得られる。プリント基板のこしが強く、接触力を大きくしても挫屈する恐れがないのであれば、接触力を大きくするとともに巻掛体の摩擦係数を小さくし、側方搬送ユニットを構成する巻掛体を、プリント基板の迅速搬送に用いるとともに、下方搬送ユニットによる搬送時のガイドとして利用することが容易である。

【0070】さらに、下方搬送ユニット76、78によるプリント配線板18の搬送時に側方搬送ユニット90、92の平ベルト86、88がプリント配線板18から離間させられている場合、平ベルト86、88を丸ベルト40、54と同期して周回させることは不可欠ではなく、停止させたままでもよい。さらに、押圧ローラ144、204、244がつば146を有することは不可

欠ではなく、つばのないものとしてもよい。また、平ベルト 88 が常時押圧ローラ 144、204、244 に掛けられているようにすることは不可欠ではなく、プリント配線板 18 を搬送しない状態では押圧ローラ 144 等が平ベルト 88 から離れており、搬送時に押圧ローラ 144 等が平ベルト 88 側へ移動させられることにより、平ベルト 88 に接触させられるとともに、プリント配線板 18 に押し付けるようにしてもよい。

【0071】さらに、側方搬送ユニットを構成する回転輪を接触力付与装置の遊転輪として機能させてもよい。例えば、回転輪を構成する駆動プーリおよび従動プーリを、巻掛体が巻き掛けられた状態で、プリント基板の板面に平行な方向に一体的に移動可能に設けるとともに、付勢装置によって付勢し、巻掛体をプリント基板に接触させる。複数の回転輪を保持体に保持させ、保持体に付勢装置を接続してもよく、個々の回転輪を保持体に対して移動可能とし、付勢装置により付勢してもよい。

【0072】また、電気部品装着システムは、上記各実施形態に記載の態様の他に、例えば、電気部品供給装置と電気部品装着装置とを 2 つずつ備え、2 つの電気部品装着装置が 1 つのプリント配線板に交互に電気部品を装着するシステムとしてもよく、電気部品装着装置は、少なくとも 1 個の部品保持具が移動部材に位置を固定して設けられ、移動部材の移動によってプリント基板に電気部品を装着するものとしてもよい。さらに、基板コンベヤを、作業位置へ搬送されたプリント配線板を X 軸方向と Y 軸方向との少なくとも一方に移動させる機能を有するものとしてもよい。この場合、基板コンベヤを、例えば、作業待機領域を構成する部分と、作業領域を構成する部分と、搬出待機領域を構成する部分との 3 つの部分から成るものとし、各部分がそれぞれ独立してプリント基板を搬送し、作業待機領域を構成する部分および搬出待機領域を構成する部分はそれぞれ、プリント基板を X 軸方向に搬送するものとし、作業領域を構成する部分は、プリント基板を X 軸方向に搬送するとともに、プリント配線板を保持して X 軸方向と Y 軸方向との少なくとも一方において任意の位置へ移動させるものとする。電気部品装着装置は基板コンベヤの態様に応じて構成され、例えば、位置を固定して設けられ、あるいは X 軸方向と Y 軸方向との少なくとも一方に移動して電気部品を装着するものとされる。

【0073】また、前記配線板コンベヤ 14 には、プリント配線板 18 を下方から支持して搬送する搬送ユニットによってプリント配線板 18 が供給されるとともに、搬出されたプリント配線板 18 が受け取られるようにされていたが、プリント配線板 18 自身の重力に依存してプリント配線板 18 を搬送し得る加速度および減速度より大きい加速度および減速度でプリント配線板 18 を搬送し得る配線板コンベヤによってプリント配線板 18 が供給され、あるいは受け取られるようにしてもよい。プ

プリント配線板 18 を迅速に搬送し得る基板コンベヤ同士の間でプリント配線板 18 の受渡しを行わせるのである。

【0074】さらに、図 1 ないし図 3 に示す実施形態において、プリント配線板 18 を作業待機位置および作業位置にそれぞれ停止させるために、基板検出装置たる配線板検出装置を設けてもよい。配線板検出装置は、例えば、図 5 ないし図 7 に示す実施形態の配線板検出装置 274 と同様に配線板センサを 2 つ有するものとしてもよく、あるいは 1 つ有するものとしてもよい。

【0075】また、プリント回路板製造ラインを構成する複数のシステム、装置等が基板コンベヤによって接続されるのであれば、その基板コンベヤおよび基板搬送方法にも本発明を適用することができる。さらに、本発明は、プリント回路板製造ラインを構成するシステムあるいは装置の基板コンベヤ、それらシステム等を接続する基板コンベヤに限らず、プリント回路板製造ラインを構成するシステム等以外のシステム等に設けられた基板コンベヤおよび基板搬送方法や、それらシステム等を接続する基板コンベヤおよび基板搬送方法等に適用することができる。

【0076】以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これは例示に過ぎず、本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態である配線板コンベヤを有する電気部品装着システムを概略的に示す平面図である。

【図 2】上記配線板コンベヤを示す平面図である。

【図 3】上記配線板コンベヤを示す側面図（一部断面）である。

【図 4】本発明の別の実施形態である配線板コンベヤの接触力付与装置を示す側面図（一部断面）である。

【図 5】本発明の更に別の実施形態である配線板コンベヤを概略的に示す平面図である。

【図 6】図 5 に示す配線板コンベヤの接触力付与装置を示す側面図（一部断面）である。

【図 7】図 6 に示す接触力付与装置を示す平面図である。

【図 8】本発明の更に実施形態である配線板コンベヤの接触力付与装置を示す側面断面図である。

【図 9】図 8 に示す接触力付与装置を別の部分において断面にして示す側面図である。

【図 10】図 8 に示す接触力付与装置のボールをガイドローラおよび丸ベルトと共に示す正面図である。

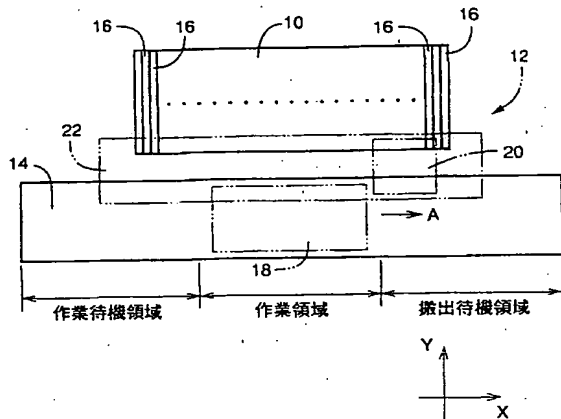
#### 【符号の説明】

14：配線板コンベヤ      32：駆動プーリ      36：従動プーリ  
40：丸ベルト      50：駆動プーリ

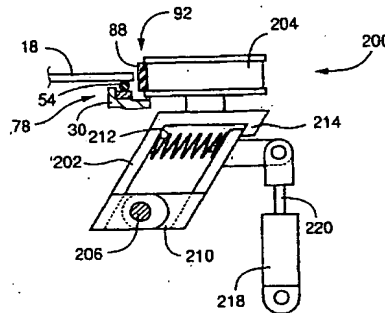
31

52: 従動プーリ 54: 丸ベルト 64: 駆動装置  
 76, 78: 下方搬送ユニット 86, 88: 平ベルト  
 90, 92: 側方搬送ユニット 94: 駆動プーリ  
 96: 従動プーリ  
 98: 駆動装置 112: 駆動プーリ 114: 従動プーリ  
 116: 駆動装置 140: 接触力付与装置 142: 保持体  
 144: 押圧ローラ 170: 圧縮コイルスプリング 180: エアシリンダ  
 190: 制御装置 200: 接触力付与装置 10 グ  
 202: 保持体 204: 押圧ローラ

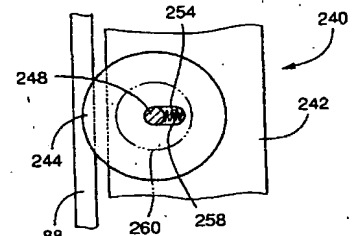
【図1】



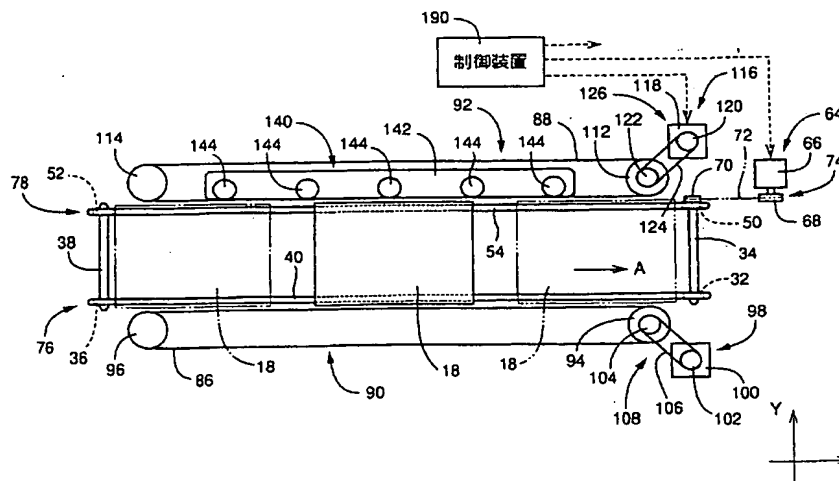
【図4】



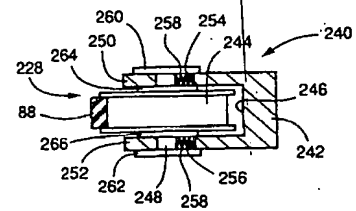
【図7】



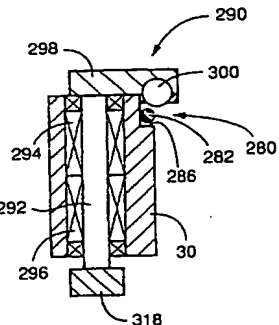
【図2】



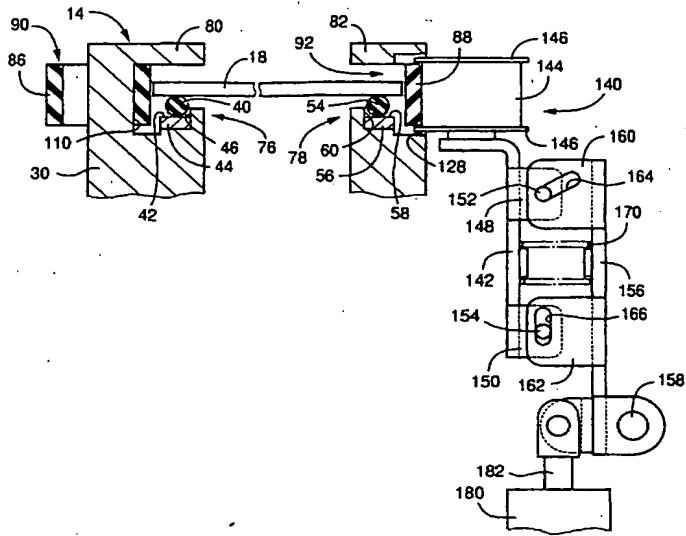
【図6】



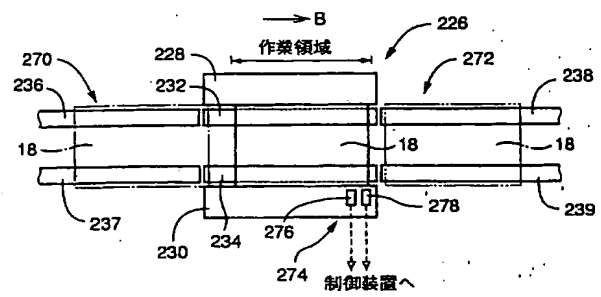
【図8】



【図 3】



【図 5】



【図 9】

【図 10】

